DOCUMENT RESUME

ED 235 299 CE 036 539

TITLE	Drafting. A Bilingual Text = Dibujo Mecanico. Un Texto Bilingue.
INSTITUTION	Los Angeles Unified School District, Calif. Div. of Career and Continuing Education.
SPONS AGENCY	California State Dept. of Education, Sacramento.
REPORT NO	ISBN-02-820410-7
PUB DATE	82
NOTE	88p.; For related documents, see ED 220 567-569 and CE 036 540-541.
AVAILABLE FROM	Los Angeles Unified School District, Instructional Publications Unit, Room G-390, 450 N. Grand Avenue, Los Angeles, CA 90012 ($5.50).
PUB TYPE	Guides - Classroom Use - Materials (For Learner) (051) -- Multilingual/Bilingual Materials (171)
LANGUAGE	English; Spanish
EDRS PRICE	MF01 Plus Postage. PC Not Available from EDRS.
DESCRIPTORS	Charts; *Drafting; *Engineering Drawing; *Geometric Constructions; Graphs; Secondary Education; *Technical Education; Technical Illustration
IDENTIFIERS	Drawing; Sketching

ABSTRACT

This bilingual instructional text, one in a series of six texts covering various vocational and technical topics, provides secondary level English and Spanish instruction in drafting. Addressed in the individual units are the following topics: safety, drafting tools and techniques, sketching, geometric construction, working drawings, sectioning, pictorial drawing, charts and graphs, and careers in drafting. Each unit contains instructional text, a vocabulary review, discussion topics, and review questions. Concluding the text are a glossary and an appendix containing eight drawing exercises. (MN)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED235299

DRAFTING
A Bilingual Text

DIBUJO MECANICO
Un Texto Bilingüe

CE036539

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)

✓ This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.

☐ Minor changes have been made to improve reproduction quality.

• Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official NIE position or policy.

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL IN MICROFICHE ONLY HAS BEEN GRANTED BY

J. Hinsonbe

TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

LOS ANGELES UNIFIED SCHOOL DISTRICT / DIVISION OF CAREER AND CONTINUING EDUCATION

DRAFTING

DIBUJO

Los Angeles Unified School District
Copyright© 1982

APPROVED:

F. PETER DE FRANCO
Supervisor
Industrial Education

DONALD F. REYNOLDS
Director
Career Education Services Unit

JOE. R. TIJERINA
Administrator
Career Education

ROBERT W. RUPERT
Assistant Superintendent
Division of Career and Continuing Education

ACKNOWLEDGMENTS

ENGLISH EDITION

The publisher wishes to thank the following committee of Los Angeles Unified School District junior high school drafting teachers who were responsible for development of the first edition of the manuscript for this publication.

Herschel Dean, Clay Junior High School

A. George Kazarian, Edison Junior High School

Donald Nelson, Pacoima Junior High School

Special acknowledgment is given to the following for their contributions to the first edition:

Illustrator ..... Albert Dunkel

Designer ..... Esselstrom Associates

Editor ..... Mary M. Fuller

Photographer ..... Frank Wetzel

Special recognition is offered to Normann E. Lefmann, Supervisor, Public Service Occupations, for serving as principal writer and coordinating production activities for the first edition of this publication.

Acknowledgment is expressed for the guidance and assistance contributed by Mr. Fred A. Baer, Supervisor, Industrial Education, Division of Career and Continuing Education.

Special appreciation is expressed to Mr. George Kazarian of Mount Gleason Junior High School, Los Angeles, California, who assisted in the development of the English edition.

BILINGUAL EDITION

This bilingual edition in English/Spanish was produced by the Division of Career and Continuing Education under the guidance of the following members of the Bilingual Vocational Education Ad Hoc Committee:

Joe R. Tijerina, Administrator, Career Education

Bernardo R. Sandoval, Assistant Director, Manpower Programs

Howard T. Ingersoll, Specialist, Career Education Curriculum

Joe Lopez, District Consultant, Graphic Arts

Project Personnel:

Coordinator ..... Howard T. Ingersoll

Translator ..... Carmen De Neve

Technical Update..... Dave Hergesheimer, District Drafting Consultant

Special Thanks also to Glencoe Publishing Company, Incorporated, for their assistance.

Bilingual Edition Copyright© 1982 Los Angeles Unified School District.
English Edition Copyright© 1978 Los Angeles Unified School District.

All rights reserved.

Manufactured in the United States of America.

This work was originally developed under a state-administered grant of federal ESEA, Title I, funds from the California State Department of Education, 721 Capitol Mall, Sacramento, California 95814. However, the content does not necessarily reflect the position or policy of that Department or of the U.S. Department of Health, Education, and Welfare; and no official endorsement of this work should be inferred.

Glencoe Publishing Co., Incorporated
17337 Ventura Boulevard
Encino, California 91316
Collier Macmillian Canada, Ltd.

Library of Congress Card Number: 77-73291
First Printing 1978
ISBN 02-€20410-7

CONTENTS

CONTENIDO

		PAGE / PAGINA
Acknowledgments	Reconocimientos	iii
Introduction	Introducción	1
Safety	Seguridad	3
UNIT	UNIDAD	
1. Drafting Tools and Techniques	1. Instrumentos de Dibujo y Técnicas	7
2. Sketching	2. Trazos o Croquis (Esbozar)	19
3. Geometric Construction	3. Construcción Geométrica	27
4. Working Drawings	4. Planos	37
5. Sectioning	5. Hacer Cortes	47
6. Pictorial Drawing	6. Dibujo Pictórico	53
7. Charts and Graphs	7. Cuadros y Gráficas	61
8. Careers in Drafting	8. Carreras en Dibujo Mecánico	67
Glossary	Glosario	69
Index	Indice	75
Appendix	Apéndice	81

INTRODUCTION

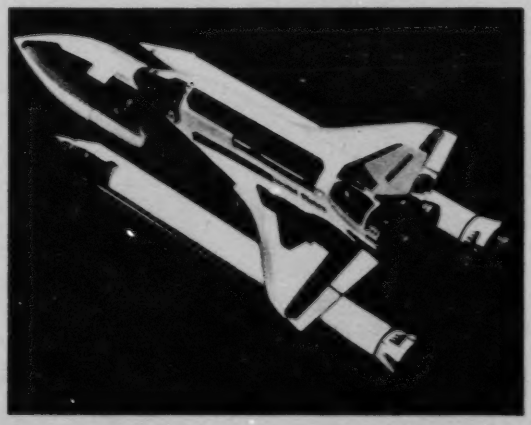
INTRODUCCION

INTRODUCTION

Drafting has been called the language of industry. It is used by people everywhere to dream, draw, and build what they draw. The entire industrial history of our world has been written in the language of drafting. It is as old as the cave dweller who scratched the first picture in the ground, and as modern as the latest rocket designed for space flight. Everyone who lives in our industrial society needs to understand the language of drafting.

As long as we build new things, or rebuild old things, people with a knowledge of drafting will be able to find jobs. Even if you do not want to work as a drafter, a knowledge of drafting will help you understand many kinds of plans, blueprints, and graphs. Workers, technicians, architects, and engineers are only a few of the people who use drawings and symbols to tell their ideas to someone else. No matter what your future plans may be, you will have many uses for your knowledge of drafting.

This book will introduce you to the language of drafting. It will help you to grasp the basic skills required to produce most common types of technical drawings, and provide you with information about jobs in the field of drafting.

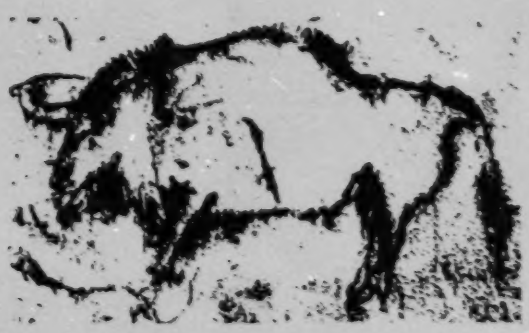


INTRODUCCION

El dibujo mecánico ha sido llamado el lenguaje de la industria. La gente lo usa en todo para soñar, dibujar y construir lo que ellos dibujan. La historia industrial completa de nuestro mundo ha sido escrita en el lenguaje del dibujo. Es tan viejo como el habitante de las cavernas quien garabateó la primera pintura en el piso, y tan moderno como el último cohete diseñado para vuelo espacial. Todas las personas que viven en nuestra sociedad industrial necesitan entender el lenguaje del dibujo mecánico.

Siempre y cuando construyamos nuevas cosas o reconstruyamos las cosas viejas, la persona con conocimiento de dibujo mecánico podrá encontrar trabajos. Aún cuando no desee trabajar como dibujante, el conocimiento de dibujo mecánico le ayudará a entender muchas clases de planes, planos, y gráficas. Los obreros, técnicos, arquitectos e ingenieros son solamente algunas de las personas que usan dibujos y símbolos para decir sus ideas a alguien más. No importa cuales sean sus planes futuros, usted tendrá muchos usos con su conocimiento de dibujo mecánico.

Este libro le presentará a usted el lenguaje del dibujo mecánico. Le ayudará a comprender las habilidades básicas requeridas para producir los tipos más comunes de dibujos técnicos y le brindará la información acerca de las oportunidades de trabajo en el campo de dibujo mecánico.



SAFETY

SEGURIDAD

SAFETY

The most important factor in safety is the attitude of the worker. By developing safe work habits and an awareness of safety practices, accidents may be avoided.

Although no set of rules and good practices can cover all cases, the following will help you to work more safely:

- Adequate clearance around drafting tables must be kept according to fire and safety regulations.
- Stools and chairs must be kept out of aisles and placed under tables and desks when not in use.
- Stools must be used so that they rest on old four legs. A "tilted stool" may cause a serious fall.
- Adjustments to drafting tables should be supervised by the instructor. Fingers must be kept clear of the top and hinged area.
- Drafting machine arms, T-square blades, and other equipment must not block aisles.
- Handle dividers, compass, ruling pen, and pencils carefully as they are sources of puncture wounds.
- Points of thumb tacks often break off from the head and remain sticking out of the drafting board. These points, as well as all staples, should be removed immediately from the board as they may cause injury to the hands. Tape is recommended for mounting paper on drafting boards.
- Pencils, erasers, and other small articles should be picked up from the floor in order to prevent them from becoming the cause of a serious fall.
- Pencils, thumb tacks, and other small articles should not be placed or held in the mouth. These items may be swallowed or cause injury and infection.

SEGURIDAD

El factor más importante en seguridad es la actitud del trabajador. Al desarrollar hábitos de trabajo seguros y una conciencia de prácticas de seguridad, se pueden evitar los accidentes.

Aúnque ningún conjunto de reglas ni buenas prácticas pueden cubrir todos los casos, las siguientes le ayudarán a trabajar con más seguridad:

- Debe tenerse area libre adecuada alrededor de los restiradores o mesas de dibujantes de acuerdo a los reglamentos de incendio y seguridad.
- Las sillas y bancos deben mantenerse fuera de los pasillos y colocarse bajo las mesas y escritorios cuando no se están usando.
- Se deben usar los bancos de forma tal que descansen sobre todas sus cuatros patas. Un banco ladeado o empinado puede causar una caída seria.
- Los ajustes a los restiradores o mesas de dibujo deben ser supervisados por el instructor. Se deben mantener los dedos lejos de la parte superior y acanalada.
- Los brazos de la máquina universal de dibujo, las hojas de las reglas T y otro equipo no debe bloquear o estorbar en los pasillos.
- Maneje el compás de puntas, el compás, el radiógrafo y los lápices con cuidado ya que éstos son origen de perforar o pinchar heridas.
- Las puntas de las tachuelas se rompen seguido de la cabeza y quedan saliéndose del tablero de dibujo. Estas puntas así como las grapas viejas deben ser quitadas inmediatamente del tablero ya que pueden causar daño a las manos. Se recomienda la cinta para montar papel en los tableros de dibujo.
- Los lápices, borradores y otros pequeños artículos deben recogerse del suelo para prevenir que se conviertan en la causa de una caída seria.
- Los lápices, tachuelas y otros pequeños artículos no se deben colocar o sostener en la boca. Estas cosas pueden tragarse o causar daño e infección.

- Chemicals must be kept away from the eyes, nose, and throat; and should be used only while wearing eye protection and while in an area where adequate ventilation can be provided.
- Always keep hands and fingers clear of the paper-cutter blade.
- The blade of the paper cutter must be kept in the "down" position when the paper cutter is not in use.
- Hands must be kept clear of the light tube and belt-feeding mechanism of the Diazo whiteprinter in order to avoid crushed fingers.
- Playing or scuffling, sometimes referred to as "horseplay," is extremely dangerous. A playful push may cause a bad cut or bruise from contact with the sharp edge of a piece of furniture or equipment.
- Articles and materials must be stored in proper lockers and shelves. Items placed on top of lockers may fall, causing injuries.
- Any injury, no matter how slight, should be reported to the instructor immediately. Infection can result from uncared-for minor cuts and scratches.

- Los productos químicos deben mantenerse alejados de los ojos, nariz, y garganta; y deben usarse solamente cuando tenga protección de los ojos y cuando esté en una area donde haya ventilación adecuada.
- Mantenga siempre las manos y los dedos libres de la cuchilla de la guillotina o cortadora de papel.
- La cuchilla de la guillotina debe mantenerse en la posición hacia "abajo" cuando la guillotina no está en uso.
- Se deben mantener las manos libres del tubo de luz y del mecanismo de alimentación de la banda de la maǫuina heliográfica o fotocopiadora Diazo para evitar dedos machucados.
- Jugar y forcejear, algunas veces se refiere como "retozar," es extremedamente peligroso. Un aventón de juego puede causar una cortada grave o golpes por el contacto con orillas filosas de una pieza de mueble o equipo.
- Los artículos y materiales deben almacenarse en lockers o armarios apropiados y gavetas. Los artículos colocados encima de los armarios pueden caerse, causando daños.
- Cualquier daño, no importa que tan pequeño sea, debe reportarse al instructor inmediatamente, Puede resultar infección de rasguños y cortadas menores que no son atendidos.

UNIT 1
DRAFTING TOOLS AND TECHNIQUES

UNIDAD 1
INSTRUMENTOS DE DIBUJO Y TECNICAS

UNIT 1
UNIDAD 1

DRAFTING TOOLS AND TECHNIQUES

INSTRUMENTOS DE DIBUJO Y TECNICAS

Figure 1-1 Drafting tools
Instrumentos de dibujo

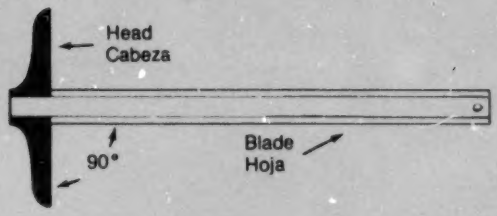


Figure 1-2 The parts of a T-square
Las partes de una regla T

Figure 1-3 T-square position for a right handed person
La colocación de una regla T para las personas diestras

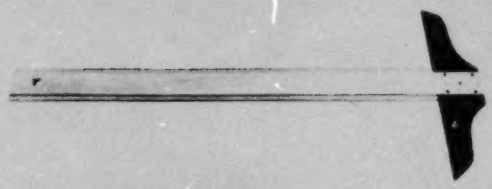


Figure 1-4 T-square position for a left-handed person
Posición de la regla T para una persona zurda

As a student of drafting, you will use the tools shown in Figure 1-1.

The T-Square

The **T-square** *(Figure 1-2)* helps the **drafting technician** draw straight lines. It has two parts — the head and the blade.

The Drawing Board

The **drawing board** provides a smooth surface to draw on, and acts as a guide for the T-square. The head of the T-square rests against one edge of the drawing board as shown in Figures 1-3 and 1-4.

Como estudiantes de dibujo mecánico, usted usará los instrumentos que se muestran en la Figura 1-1.

La Regla T

La **regla T** *(Figura 1-2)* ayuda al **técnico dibujante** a dibujar líneas rectas. Tiene dos partes—la cabeza y la hoja.

El Tablero de Dibujo

El **tablero de dibujo** proporciona una superficie lisa para dibujar sobre ella y actua como guía para la regla T. La cabeza de la regla T descansa en contra de una orilla del tablero de dibujo como se muestra en las Figuras 1-3 y 1-4.

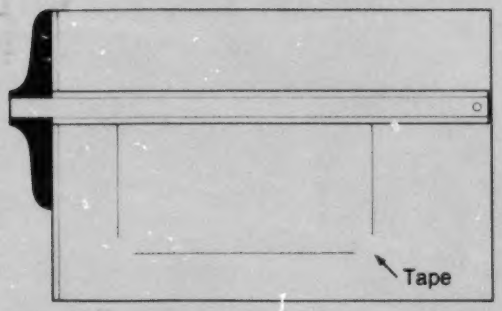


Figure 1-5 Placing paper on board
Colocando el papel en el tablero

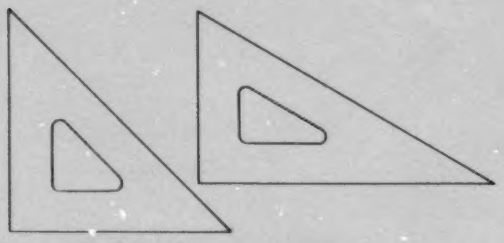


Figure 1-7 Triangles

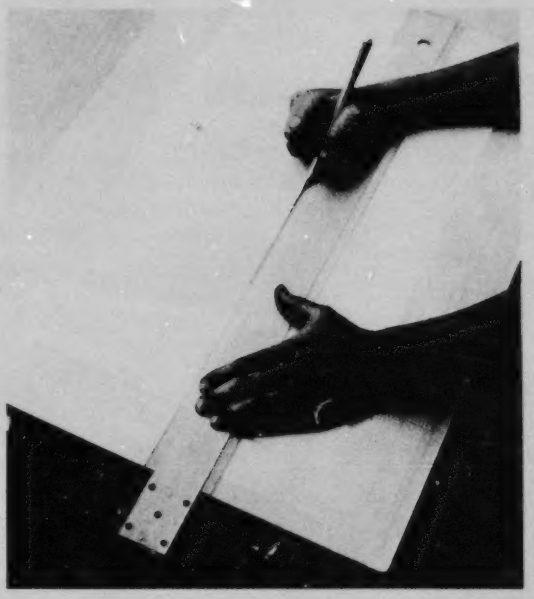


Figure 1-6 Drawing horizontal lines
Dibujando líneas horizontales

Placing and Aligning Paper on the Drawing Board

The first step is to align your paper on the drawing board with the T-square in position. Slide your T-square upward until the blade is near the top edge of the sheet of paper. Move the paper until its top edge lines up with the T-square blade, and tape all four corners to the board *(Figure 1-5)*.

Horizontal Lines

The top edge of the T-square is used to draw horizontal lines *(Figure 1-6)*.

Triangles

You will use two kinds of **triangles**, the 45° triangle an the 30°-60° triangle *(Figure 1-7)*.

Colocando y Alineando el Papel en el Tablero de Dibujo

El primer paso es alinear su papel en el tablero de dibujo con la regla T en posición. Resbale su regla T hacia arriba hasta que la hoja esté cerca de la orilla superior de la hoja de papel. Mueva el papel hasta que las orillas se alineen con la hoja de la regla T y encinte todas las cuatro esquinas al tablero *(Figura 1-5)*.

Líneas Horizontales

La orilla superior de la regla T se usa para dibujar líneas **horizontales** *(Figura 1-6)*.

Escuadras

Usted usará dos clases de **escuadras**, la escuadra de 45° y la escuadra de 30° - 60° *(Figura 1-7)*.

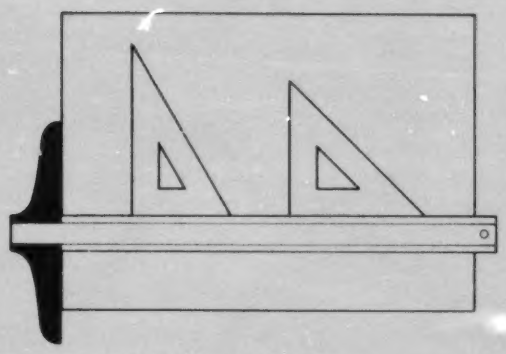


Figure 1-8 Drawing vertical lines
Dibujando líneas verticales

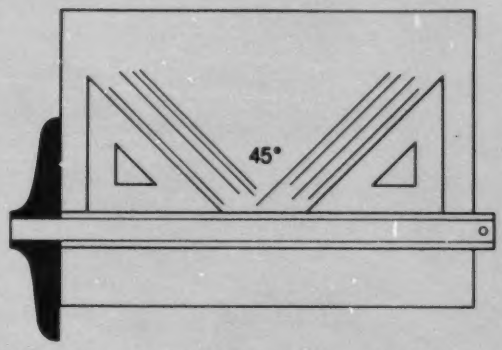


Figure 1-9 Drawing 45° angles
Dibujando ángulos de 45°

Vertical Lines

Use your T-square with either triangle to draw vertical lines *(Figure 1-8)*.

Drawing Angles

Use the 45° and 30°-60° triangles with your T-square to draw angles *(Figures 1-9 and 1-10)*.

Líneas Verticales

Use su regla T con cualesquiera escuadra para dibujar líneas **verticales** *(Figura 1-8)*.

Dibujando Angulos

Use las escuadras de 45° y de 30°-60° con su regla T para dibujar **ángulos** *(Figuras 1-9 y 1-10)*.

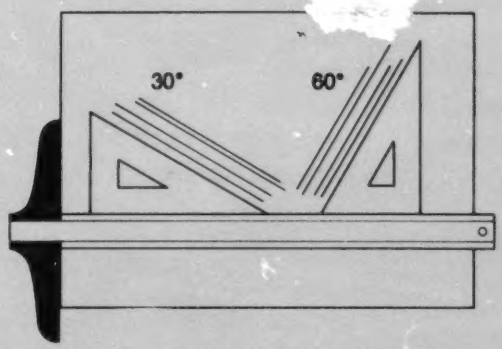


Figure 1-10 Drawing 30° and 60° angles
Dibujando ángulos de 30° and 60°

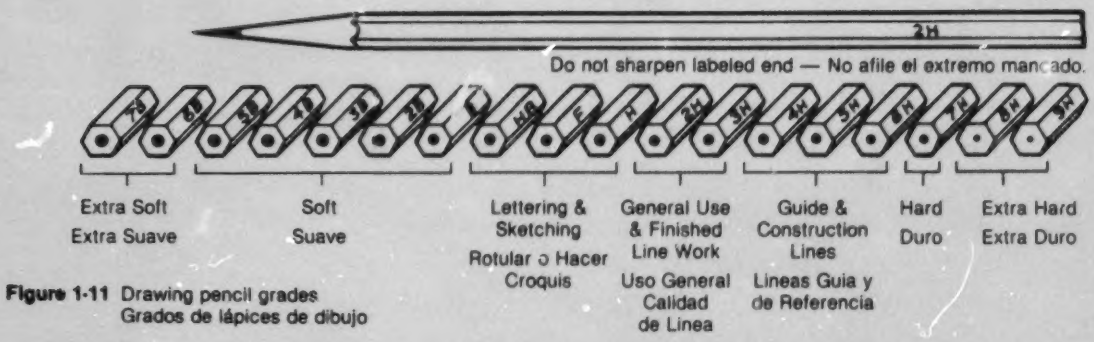


Figure 1-11 Drawing pencil grades
Grados de lápices de dibujo

Pencils

Drafting technicians select pencils according to the job to be done. There are 18 grades of pencil leads *(Figure 1-11)*, but no drafter will use all 18 grades. As a beginning drafting technician, you will need a 2H pencil for general work, a 4H pencil for layout, and an H or F pencil for sketching and lettering.

Keep your pencils sharp *(Figure 1-12)*. Be sure to roll your pencil as you draw lines. Hold the pencil so it is "tilted" about 60° in the direction the line is to be drawn but **perpendicular** to the T-square blade *(Figure 1-13)*.

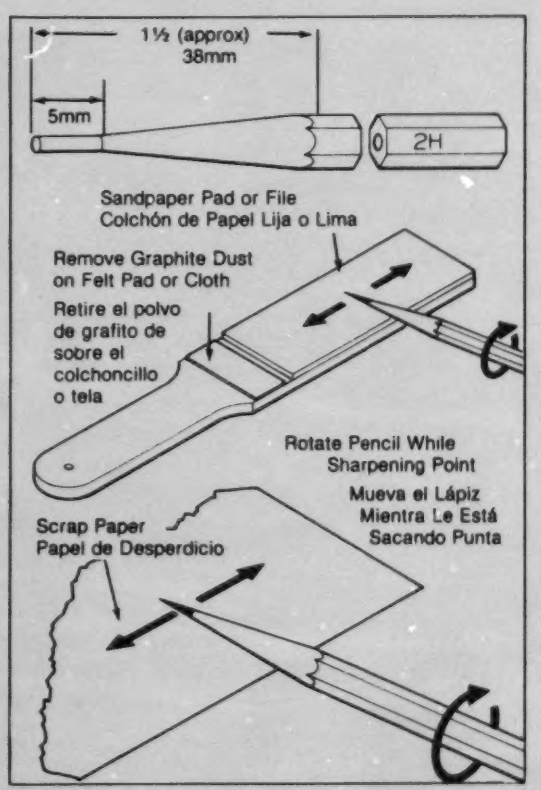

1½ (approx)
38mm
5mm
2H
Sandpaper Pad or File
Colchón de Papel Lija o Lima
Remove Graphite Dust on Felt Pad or Cloth
Retire el polvo de grafito de sobre el colchoncillo o tela
Rotate Pencil While Sharpening Point
Mueva el Lápiz Mientra Le Está Sacando Punta
Scrap Paper
Papel de Desperdicio

Figure 1-12 Sharpening a drafting pencil
Sacando punta o afilando un lápiz de dibujo

Lápices

Los técnicos de dibujo seleccionan lápices de acuerdo al trabajo que va a hacerse. Hay 18 grados de plomos de lápices *(Figura 1-11)*, perro ningún dibujante usará todos los 18 grados. Como un técnico dibujante principiante, usted necesitará un lápiz 2H para trabajo general, un lápiz 4H para diseño, y un lápiz H o F para hacer croquis y rotular o poner letras.

Mantenga sus lápices afilados *(Figura 1-12)*. Asegúrese de dar vueltas a su lápiz, conforme dibuja líneas. Mantenga el lápiz para que esté "inclinado" aproximadamente 60° en la dirección que se va a dibujar la línea pero **perpendicular** a la hoja de la regla T *(Figura 1-13)*.

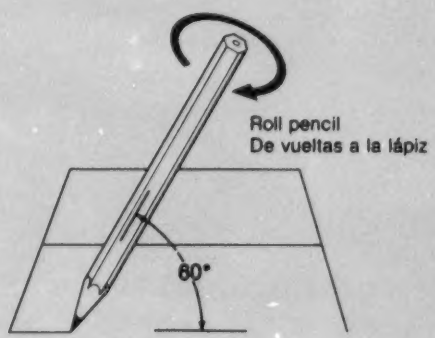


Figure 1-13 Using a pencil
Usando un lápiz

Figure 1-14 An erasing shield
Plantilla de borrar o "calavera"

Figure 1-15 Using a drafting brush
Usando un cepillo de dibujante

Erasing

You will need a good, soft **eraser.** The soft, white vinyl types are best. A dirty eraser will smudge your drawing, so be sure to clean your eraser by rubbing the edge you plan to use on a scrap of paper. Use an **erasing shield** *(Figure 1-14)* to protect the surrounding area when necessary.

Brush

Use your brush (not your hands) to sweep away eraser crumbs *(Figure 1-15).*

Reading a Scale (or Ruler)

Learning to read a scale accurately is very important. Most people will use some kind of scale or ruler every day of their lives. There are two systems of measurement, the United States Customary System (English System) and the International System of Units (Metric System). In this course you will use both systems in preparing drawings.

Borrando

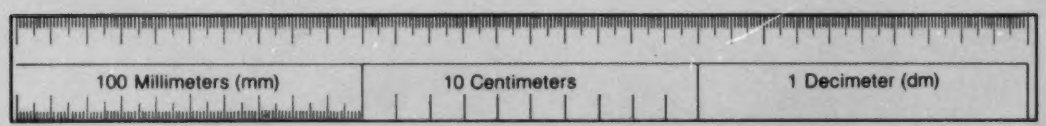
Usted necesitará una buena **goma de borrar** suave. Las suaves de tipos vinilo blanco son las mejores. Una goma de borrar sucia manchará su dibujo, entonces asegúrese de limpiar su goma de borrar frotando la orilla que usted planea usar sobre un papel de desperdicio. Use una plantilla de borrar *(Figura 1-14)* para proteger el area de alrededor cuando sea necesario.

Cepillo

Use su cepillo (no sus manos) para sacudir o quitar las migajas de la goma de borrar *(Figura 1-15).*

Leyendo un Escalímetro

Aprender a leer un escalímetro precisamente es importante. La mayoría de las personas usarán alguna clase de regla o escalímetro todos los días de sus vidas. Existen dos sistemas de medida: el Sistema Acostumbrado de los Estados Unidos (Sistema Inglés) y el Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico). En este curso usted usará ambos sistemas para preparar dibujos.



1m = 1000mm = 100cm = 10dm

Figure 1-16 Metric sub-units
Sub unidades métricas

The U.S. Customary System is hard to use because its units are not all the same. For example, there are *twelve inches in one foot, three feet in a yard, and two, four, eight, or sixteen (or more) units in an inch.* As a drafting technician you will be required to measure within 1/16th of an inch on an **architect's scale** *(Figure 1-17)*, and one millimeter on a metric scale *(Figure 1-18)*.

Most of the world uses the metric system, and the United States is changing to this system. The metric system is very easy to use because all units of measurement are either ten times larger or ten times smaller than the next unit *(Figure 1-16)*. The metric system's basic unit of measurement is the **meter** (abbreviated *m*). The first basic sub-unit of the meter is the **decimeter** (abbreviated *dm*). There are ten decimeters in a meter. The next sub-unit is the **centimeter** (abbreviated *cm*). The centimeter divides a decimeter into ten equal parts. Small distances are measured in **millimeters** (abbreviated *mm*). There are ten millimeters in one centimeter. In fact, there are always ten smaller units within each larger unit of measurement. Just as there are ten pennies in a dime and ten dimes in a dollar, there are ten millimeters in a centimeter and ten centimeters in a decimeter. What could be simpler?

El Sistema Acostumbrado de U.S.A. es difícil de usarse porque sus unidades no son todas las mismas. Por ejemplo, hay doce pulgadas en un pie, tres pies en una yarda y dos, cuatro, ocho o dieciseis o más unidades en una pulgada. Como un técnico de dibujo se le requerirá a usted que mida adentro de 1/16avo de una pulgada en un **escalímetro** *(Figura 1-17)*, y un milímetro en una escala métrica *(Figura 1-18)*.

La mayoría del mundo usa el sistema métrico, y los Estados Unidos están cambiando a este sistema. El sistema métrico es muy fácil de usar porque todas las unidades de medida son ya sea diez veces más grandes o diez veces más pequeñas que la siguiente unidad *(Figura 1-16)*. La unidad básica de medida del sistema métrico es el **metro** (abreviado m). La primera sub unidad básica del metro es el **decímetro** (abreviado dm). Hay diez decímetros en un metro. La siguiente sub unidad es el **centímetro** (abreviado cm). El centímetro divide un decímetro en diez partes iguales. Las distancias pequeñas se miden en **milímetros** (abreviado mm). Hay diez milímetros en un centímetro. De hecho, siempre hay diez unidades más pequeñas adentro de cada unidad de medida más grande. Así como hay diez pennies o centavos en un "dime" y diez "dimes" en un dolar, hay diez milímetros en un centímetro y diez centímetros en un decímetro. ¿ Qué puede ser más simple?

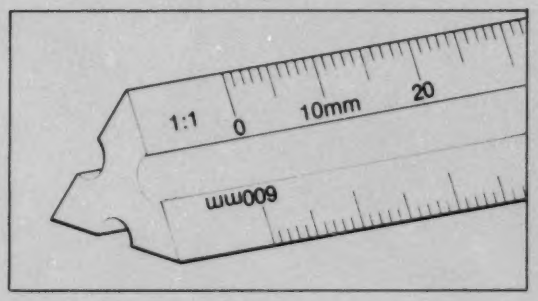


Figure 1-17 Architect's scale
Escalímetro

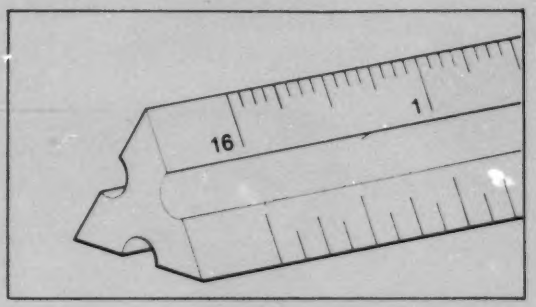


Figure 1-18 Metric architect's scale
Escalímetro métrico

Figure 1-19 Marking measurements with a drafting scale
Marcando medidas con un escalímetro de hojas

Alphabet of Lines

All drafting technicians use the same **alphabet of lines.** Each line in the alphabet has a different meaning *(Figure 1-20).*

Tipos de Líneas

Todos los técnicos dibujantes usan los mismos **tipos de líneas.** Cada tipo de línea tiene un significado diferente *(Figura 1-20).*

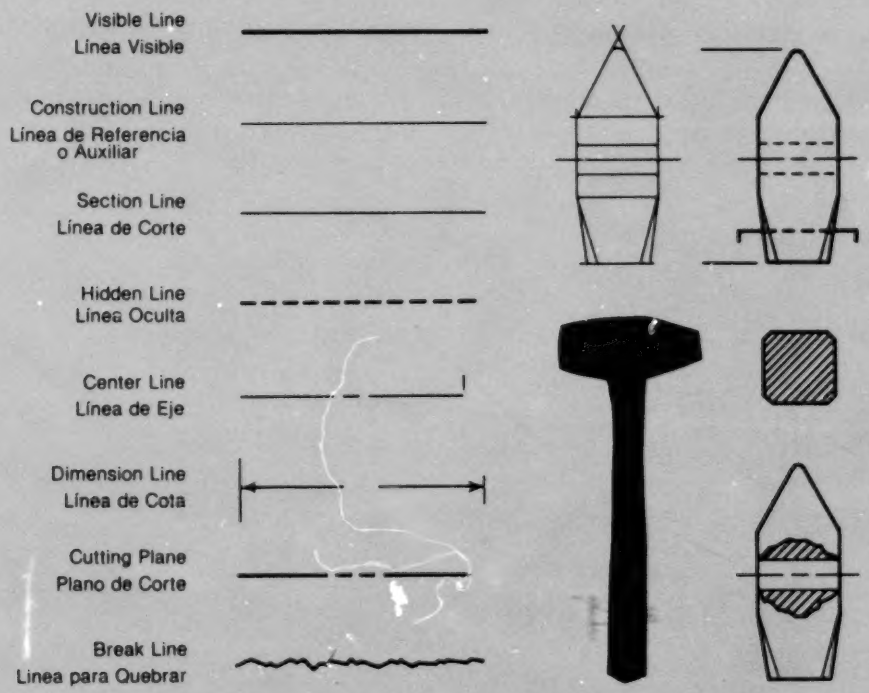


Figure 1-20 Alphabet of lines
Tipos de Líneas

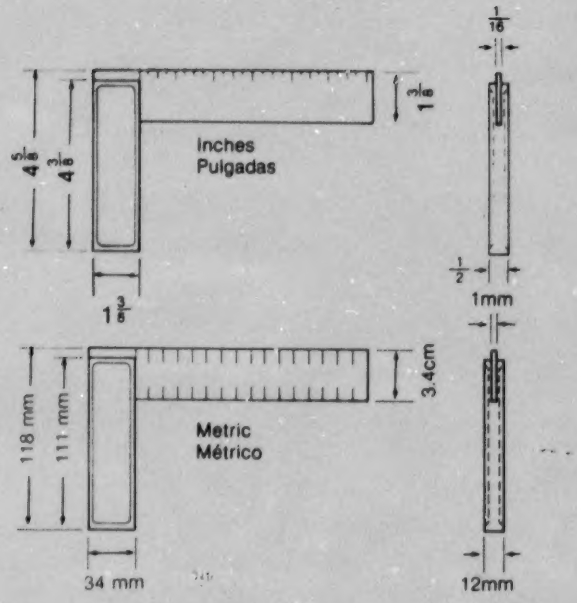


Figure 1-21 Two ways to dimension the same drawing
Dos maneras de dimensionar el mismo dibujo

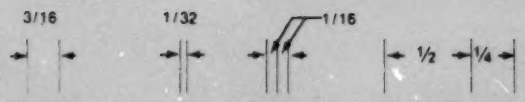


Figure 1-22 Dimensions
Dimensiones

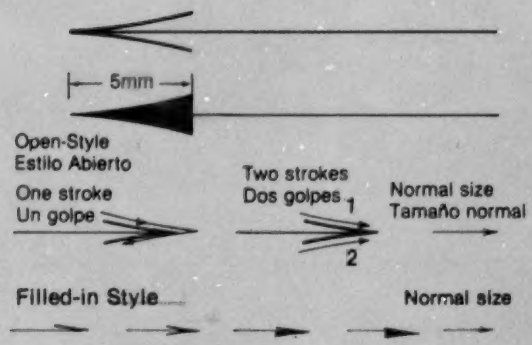


Figure 1-23 Arrowheads
Flechas

Dimensions

Drawings show the shape of an object or part, and **dimensions** give you the size. Figure 1-21 shows the same drawing with U.S. customary and metric dimensions. Figure 1-22 shows you some different ways to dimension fractions.

Arrowheads

You need **arrowheads** for dimensioning. Draw them carefully *(Figure 1-23).*

Lettering

All **lettering** on a drawing must be neat. Always use **guide lines** for lettering. Guide lines are **parallel** lines which will help you keep your letters even *(Figure 1-24).*

Dimensiones

Los dibujos muestran la forma de un objeto o pa.te y las **dimensiones** proporcionan el tamaño. La Figura 1-21 muestra el mismo dibujo con dimensiones Acostumbradas U.S.A. y métricas. La Figura 1-22 muestra a usted algunas diferentes maneras de dimensionar fracciones.

Flechas

Usted necesita **flechas** para acotar o mostrar dimensiones, Dibújelas cuidadosamente *(Figura 1-23).*

Rotulación

Todo la **rotulación** en un dibujo debe ser limpio.

Siempre use las **líneas guía** para hacer rotulacion. Las líeas guía son líeas **paralelas** las cuales le ayudarán a mantener sus letras parejas *(Figura 1-24).*

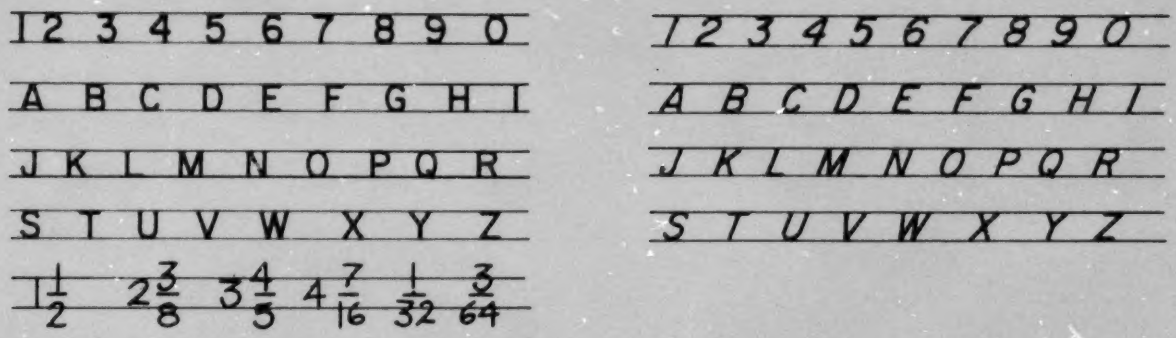


Figure 1-24 Lettering guide lines and standard lettering
Las líneas guía para rótular y rótulos estándar

Drafting technicians use the compass to draw circles and arcs (parts of circles). One leg of a compass holds a pencil lead. The other leg has a needle point. The proper way to use a compass is shown in Figure 1-25.

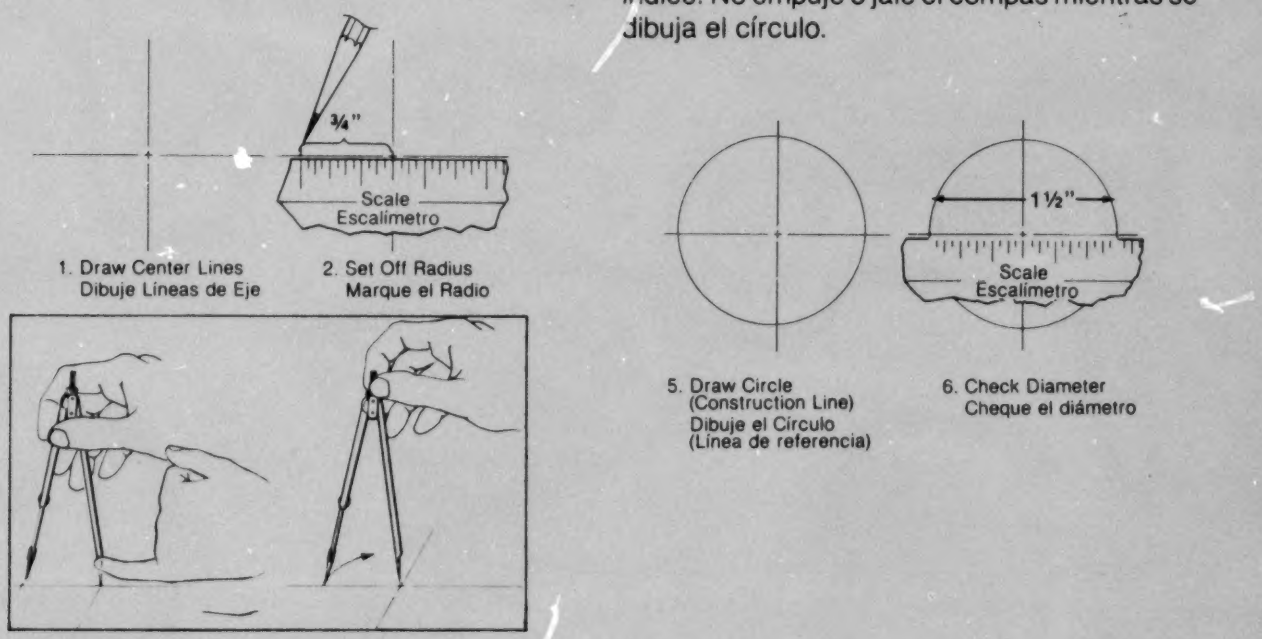
Adjust the needle point so that the small point extends slightly farther than the pencil lead.

The proper way to use the compass is to lean the compass forward and draw the circle clockwise while rotating the handle between the thumb and index finger. Do not push or pull the compass as the circle is drawn.

Los técnicos dibujantes usan el compás para hacer círculos y arcos (partes de los círculos) Una pata del compás sostiene una puntilla o plomo de lápiz. La otra pata tiene una punta de aguja. La manera apropiada de usar un compás se muestra en la Figura 1-25.

Ajuste la punta de aguja para que el punto pequeño se extienda un poquito más allá que la plumilla o puntilla del lápiz.

La manera apropiada de usar el compás es inclinar el compás hacia adelante y dibujar el círculo conforme a las manecillas del reloj, girando el mango entre el dedo pulgar y el índice. No empuje o jale el compás mientras se dibuja el círculo.



1. Draw Center Lines
Dibuje Líneas de Eje

2. Set Off Radius
Marque el Radio

3. Set Compass Center Points, Adjust to Radius Previously Set Off
Ponga los Puntos del Centro del Compás, Ajústelos al Radio Previamente

4. Start Circle
Empiece el Círculo

5. Draw Circle (Construction Line)
Dibuje el Círculo (Línea de referencia)

6. Check Diameter
Cheque el diámetro

Figure 1-25 Using a compass
Usando un compás

Figure 1-26 Arcs
Arcos

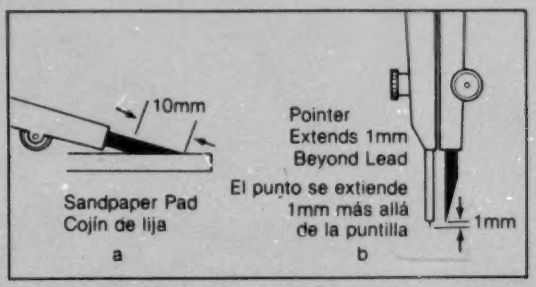


Figure 1-27 Sharpening a compass lead point
Afilando una punta de plumilla de compás

There are times when only part of a circle needs to be drawn. A part of a circle is called an arc *(Figure 1-26)*. On drawings having arcs, draw the arc first because it is much easier to connect a straight line to an arc than vice-versa.

The proper way to sharpen your compass lead is shown in Figure 1-27.

Many styles and sizes of compasses are available. The most common styles are shown in Figure 1-28.

Another type of compass is the beam compass. This compass is used for drawing arcs or circles larger than those that can be drawn with regular compasses *(Figure 1-29)*.

Hay ocasiones en las cuales solamente una parte del círculo necesita dibujarse. Una parte de un círculo se llama un arco *(Figura 1-26)*. En los dibujos que tienen arcos, dibuje el arco primero porque es mucho más fácil conectar una línea recta al arco en vez de vice versa.

La manera apropiada de afilar la plumilla de su compás se muestra en la Figura 1-27.

Se consiguen muchos estílos y tamaños de compases. Los estílos más comunes se muestran en la Figura 1-28.

Otro tipo de compás es el compás deslizante o de vara. Este compás se usa para dibujar arcos o círculos más grandes que aquellos que se pueden dibujar con los compases regulares *(Figura 1-29)*.

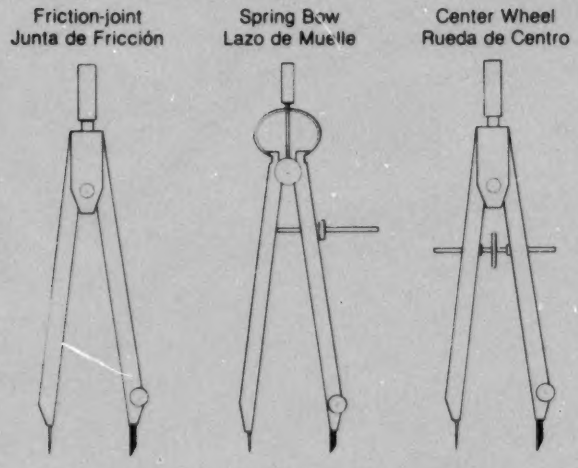


Figure 1-28 Types of Compasses
Tipos de Compases

Figure 1-29 Beam compass
Compás de vara o deslizante

UNIT 1
UNIDAD 1

REVIEW

Words Used In Drafting

Alphabet of lines ..... Tipos de líneas
Angles ..... Angulos
Arc ..... Arco
Architect's scale ..... Escalímetro
Arrowheads ..... Flechas
Center line ..... Línea de centro
Centimeter ..... Centímetro
Circle ..... Círculo
Compass ..... Compás
Construction line Línea de referencia (Auxiliar)
Cutting-plane line .... Línea de corte de plano
Decimeter ..... Decímetro
Dimensions ..... Dimensiones
Dimension line ..... Línea de dimensión
Drawing board ..... Tablero de dibujo
Eraser ..... Borrador o Goma de borrar
Erasing shield ... Plantilla de borrar o calavera

REVISION

Palabras Usadas En Dibujo Mecánico

Extension line ..... Línea de extensión
Guide lines ..... Líneas de guía
Hidden line ..... Líneas ocultas
Horizontal ..... Horizontal
Lettering ..... Rotulación
Meter ..... Metro
Millimeter ..... Milímetro
Perpendicular ..... Perpendicular
Parallel ..... Paralelas
Scale ..... Escalímetro
Section line ..... Línea de corte
Short-break line ..... Línea de ruptura corta
T-square ..... Regla T
Technician ..... Técnico
Triangle ..... Escuadra
Vertical ..... Vertical
Visible line ..... Línea visible

Discussion Topics

1. Why is drafting called a universal language?
2. How old is drafting?
3. Is drafting necessary?
4. Why should you take care of your drafting tools?
5. What are parallel lines?

Topicos de Conversación

1. ¿Por qué el dibujo mecánico se llama un lenguaje universal?
2. ¿Qué tan antiguo es el dibujo mecánico?
3. ¿Es necesario el dibujo mecánico?
4. ¿Por qué debe usted cuidar sus instrumentos de dibujar?
5. ¿Qué son líneas paralelas?

Test Your Knowledge

1. What is the T-square used for?
2. What are triangles? What are they used for?
3. A 4H penicl will make a mark that is (darker/lighter) than the mark made by a 2H pencil.
4. What are the two systems of measurement? Which one is the official system of measurement in the United States?
5. What is the alphabet of lines?

Pruebe Su Conocimiento

1. ¿Para qué se usa una regla T?
2. ¿Qué son las escuadras? ¿Para qeé se usan?
3. Un lápiz 4H hará una marca que es más (obscura/clara) que la marca hecha por un lápiz 2H.
4. ¿Cuáles son los dos sistemas de medida? ¿Cuál es el sistema oficial de medida en los Estados Unidos?
5. ¿Qué son los tipos de líneas?

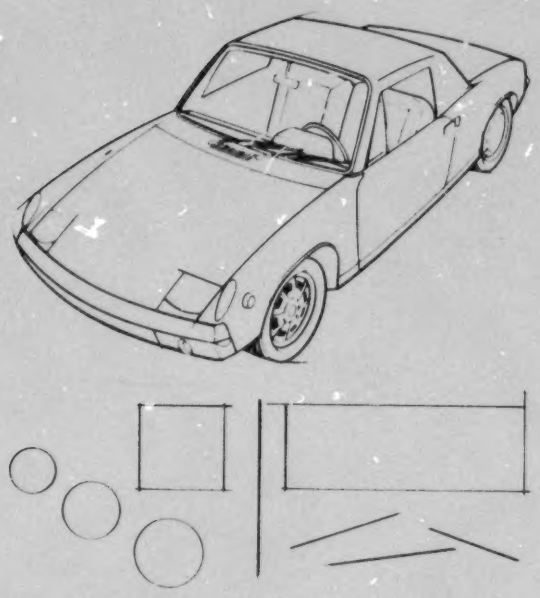
UNIT 2
SKETCHING

UNIDAD 2
TRAZOS O CROQUIS
(ESBOZAR)

UNIT 2
UNIDAD 2

SKETCHING

HACER TRAZOS



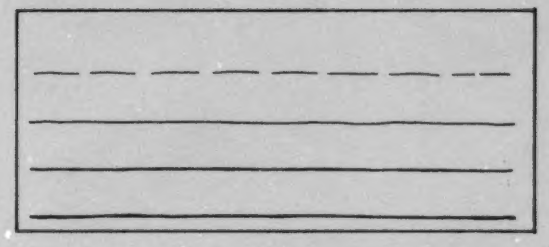


Figure 2-1 Sketching horizontal line
Trazando líneas horizontales

Sketching is a quick and easy way to explain ideas and to plan work. The drafting technician often makes a sketch before making a finished drawing with drafting instruments. Anyone can sketch after learning how to draw straight lines, squares, rectangles, and circles! However, sketches are not as exact as finished drawings. The lines of a sketch should be as much like the lines shown in the alphabet of lines as possible *(Figure 1-20)*.

Sketching Horizontal Lines

1. Make **points** on your paper where you want the line to begin and end, as shown in Figure 2-1.
2. Start at the left point and make short, light lines until you reach the point on the right.
3. Darken the lines.

El **hacer trazos o croquis** es una forma rápida y fácil de explicar ideas y de planear trabajo. El técnico dibujante generalmente hace un esbozo antes de hacer un dibujo final con instrumentos de dibujo. ¡Cualquiera puede hacer un trazo o croquis después de aprender a dibujar líneas rectas, cuadrados, rectángulos, y círculos! Sin embargo, los esbogos no son tan exactos como un dibujo final. Las líneas de un esbozo croquis deben ser tan parecidas como sea posible a las líneas mostradas en los tipos de líneas *(Figura 1-20)*.

Las Líneas Horizontales de Esbozo

1. Ponga **puntos** en su papel en donde desea que empiece la línea y que termine, como se muestra en la Figura 2-1.
2. Empiece en el punto izquierdo y haga líneas ligeras cortas hasta que usted llegue al punto a la derecha.
3. Obscurezca las líneas.

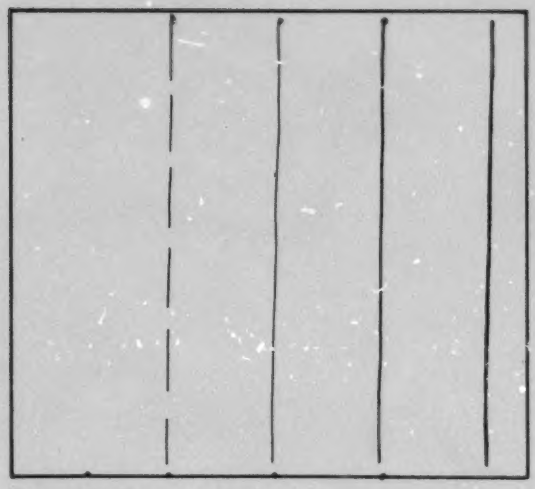


Figure 2-2 Sketching vertical lines
Trazando líneas verticales

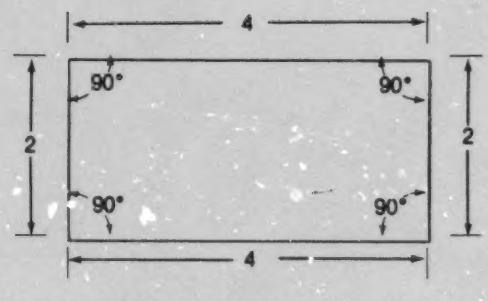


Figure 2-3 A rectangle has four 90° corners and its *opposite* sides are of equal length
Un rectángulo tiene cuatro esquinas de 90° y sus lados *opuestos* son de un largo igual

Sketching Vertical Lines

1. Make points on your paper where you want the line to begin and end as shown in Figure 2-2.
2. Start at the top point and make short, light lines until you reach the point on the bottom.
3. Darken the lines by moving your pencil from top to bottom.

   Turn your paper sideways, and you may sketch vertical lines the same way that you sketch horizontal lines.

Sketching Squares and Rectangles

Figure 2-3 is a rectangle. A **rectangle** is a four-sided shape. Each of the four corners of a rectangle froms a 90° angle, and the opposite sides are equal length. Figure 2-4 is a square. A **square** is also a four-sided shape with four 90°corners. However, *all* four sides of a square are of equal length.

1. To sketch a square or a rectangle, you should start by sketching light horizontal and vertical lines crossing each other *(Figure 2-5)*.
2. As shown in Figure 2-6, mark off an equal number of ¼-inch distances on both the horizontal and vertical lines.

Trazando Líneas Verticales

1. Ponga puntos en su papel en donde usted desea que la línea empiece y termine come se muestra en la Figura 2-2.
2. Empiece en el punto superior y haga líneas suaves cortas hasta que usted llegue al punto abajo.
3. Obscurezca las líneas moviendo su lápiz de arriba a abajo.

Voltée su papel del otro lado y usted puede trazar líneas verticales en la misma manera que usted trazó líneas horizontales.

Trazando Cuadrados y Rectángulos

La Figura 2-3 es un rectángulo. Un **rectángulo** es una forma de cuatro lados. Cada una de las cuatro esquinas de un rectángulo forma un ángulo de 90° y los lados opuestos son del mismo largo. La Figura 2-4 es un cuadrado. Un **cuadrado** es también una forma de cuatro lados con cuatro esquinas de 90°. Sin embargo, todos los cuatro lados de un cuadrado son de un largo igual.

1. Para trazar un cuadrado o un rectángulo, usted debe empezar trazando líneas suaves horizontales y verticales que se crucen entre sí *(Figura 2-5)*.
2. Como se muestra en la Figura 2-6, marque un número igual de distancias de ¼ de pulgada en ambas líneas horizontales y verticales.

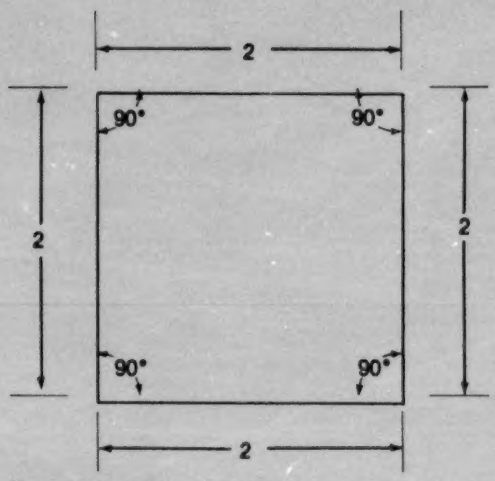


Figure 2-4 A square has four 90° corners and four sides of equal length
Un cuadrado tiene cuatro esquinas de 90° y cuatro lados de igual largo

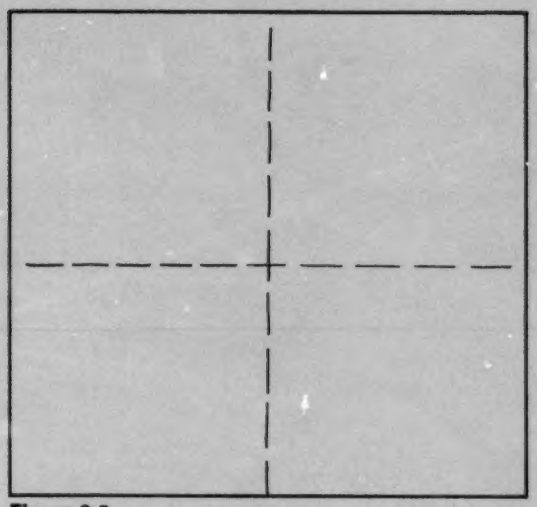


Figure 2-5

3. Use short, light lines to sketch in the square or rectangle, as shown in Figure 2-7.
4. Darken the vertical lines by moving your pencil from top to bottom. Move your pencil from left to right to darken the horizontal lines *(Figure 2-8)*.

You can sketch a rectangle in the same way you sketch a square by making either the horizontal or the vertical lines longer or shorter.

3. Use líneas claras cortas para esbozar en le cuadrado o rectángulo como se muestra en la Figura 2-7.
4. Obscurezca las líneas verticales moviendo su lápiz de arriba hacia abajo. Mueva su lápiz de izquierda a derecha para obscurecer las líneas horizontales *(Figura 2-8)*.

Usted puede trazar un rectángulo en la misma manera en que usted trazó un cuadrado, haciendo ya sea lás líneas horizontales o verticales más grandes o más cortas.

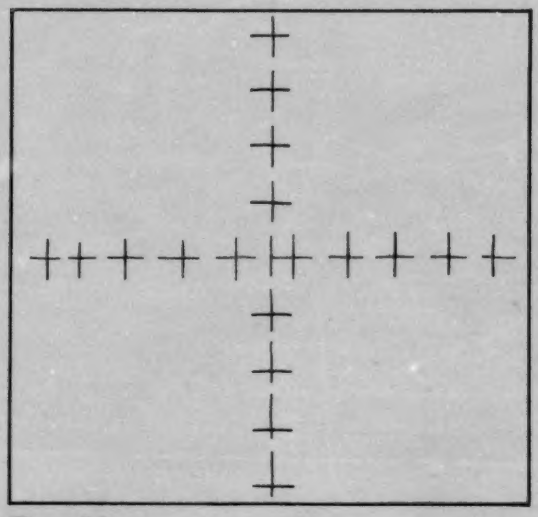


Figure 2-6

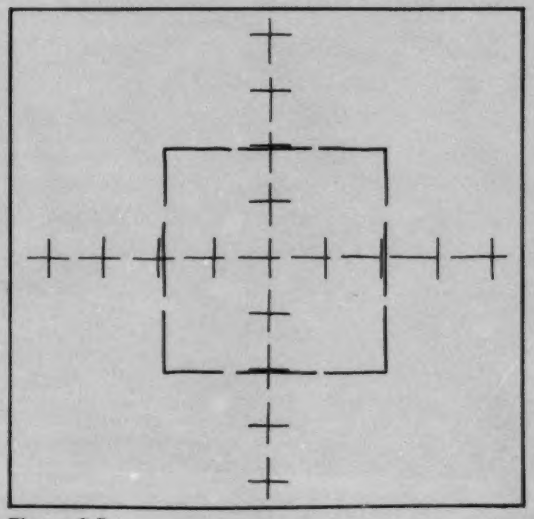


Figure 2-7

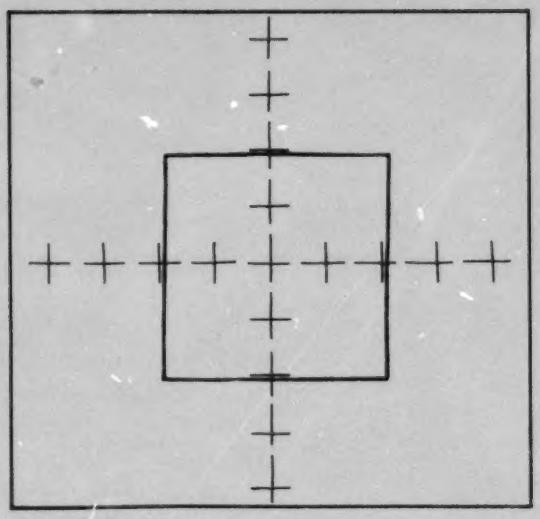


Figure 2-8

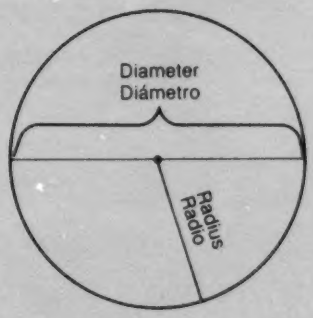


Figure 2-9 Diameter and radius of a circle
Diámetro y radio de un círculo

Sketching a Circle

The **diameter** of a circle is the length of a straight line drawn through the center. The **radius** is one half the diameter *(Figure 2-9)*.

1. Draw horizontal and vertical lines crossing each other as if you were starting a square *(Figure 2-5)*.
2. Draw other lines through the same point as shown in Figure 2-10.

Trazando un Círculo

El **diámetro** de un círculo es el largo de una línea recta dibujada a través del centro.

El **radio** es la mitad del diámetro *(Figura 2-9)*.

1. Dibuje líneas horizontales y verticales cruzádose entre sí como si usted fuera a empezar un cuadrado *(Figura 2-5)*.
2. Dibuje otras líneas a través del mismo punto como se muestra en la Figura 2-10.

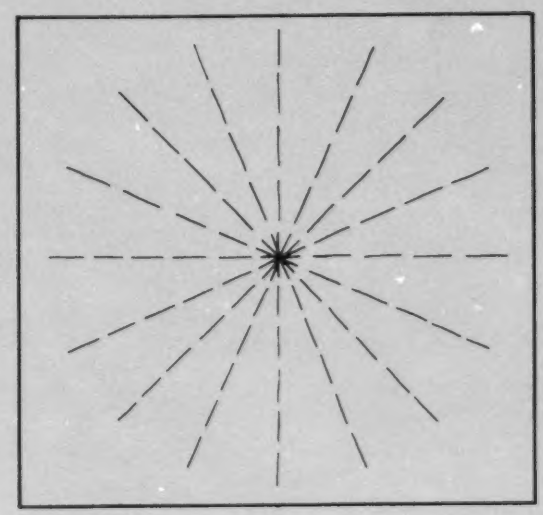


Figure 2-10

3. Decide what the radius of your circle will be and mark that distance from the center point on each line *(Figure 2-11)*.
4. Sketch the complete circle as shown in Figure 2-12.

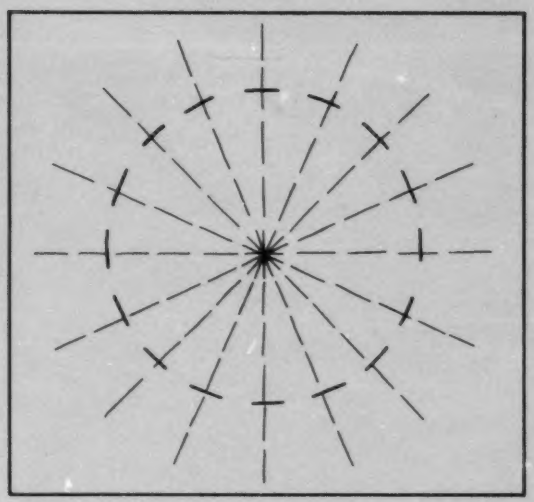


Figure 2-11

3. Decida cuál será el diámetro de su círculo y marque la distancia desde el punto del centro en cada línea *(Figura 2-11)*.
4. Trace el círculo completo como se muestra en la Figura 2-12.

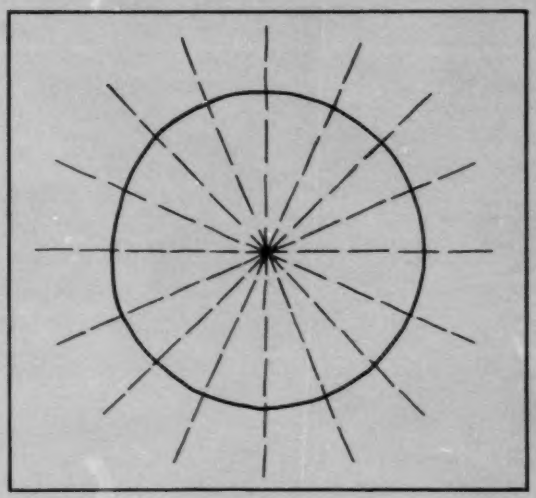


Figure 2-12

UNIT 2
UNIDAD 2

REVIEW

Words Used In Sketching

Diameter ..... Diámetro
Point ..... Punto
Radius ..... Radio

REVISION

Palabras Usadas En Trazos o Croquis (Esbozo)

Rectangle ..... Rectángulo
Sketching ..... Hacer trazos
Square ..... Cuadrado

Discussion Topics

1. Why should you be able to sketch?
2. Could sketching be used in all occupations?
3. Should everyone be able to sketch?

Topicos de Conversación

1. ¿Por que debe usted poder esbozar o hacer trazos o croquis?
2. ¿Se podría usar el esbozo o trazo en todas las ocupaciónes?
3. ¿Debería cada persona poder hacer esbozos o trazos?

Test Your Knowledge

1. What is sketching?
2. How does a rectangle differ from a square?
3. What does "diameter of a circle" mean?
4. What kind of pencil is used for sketching?

Pruebe Su Conocimiento

1. ¿Qué es esbozar o hacer trazos o croquis?
2. ¿Cómo se diferencia un rectángulo de un cuadrado?
3. ¿Qué significa "diámetro de un círculo?
4. ¿Qué clase de lápiz se usa para esbozos o trazos?

UNIT 3
GEOMETRIC CONSTRUCTION

UNIDAD 3
CONSTRUCCIÓN GEOMÉTRICA

UNIT 3
UNIDAD 3

GEOMETRIC CONSTRUCTION

CONSTRUCCIÓN GEOMÉTRICA

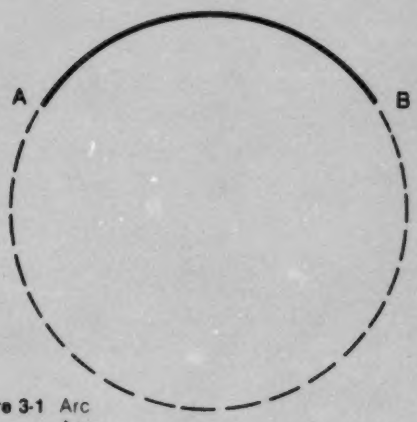


Figure 3-1 Arc
Arco

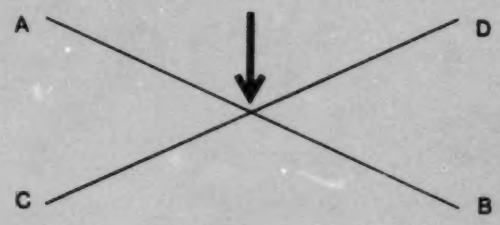


Figure 3-2 Intersecting lines AB and CD
Intersectando líneas AB y CD

Geometric construction refers to drawings made or constructed with lines, circles, arcs, and figures with three or more straight sides. Generally, geometric construction refers to the figures which can be drawn with a scale, a straight edge, and a compass.

Arcs and Lines

An **arc** is a part of a circle and may be named (like a line) by placing a letter or number at each end *(Figure 3-1)*.

Lines intersect where they cross each other *(Figure 3-2)*.

La **construcción geométrica** se refiere a los dibujos hecho o formados con líneas, círculos, arcos y figuras con tres o más lados rectos. Generalmente, la construcción geometrica se refiere a las figuras que pueden dibujarse con un escalímetro, una orilla recta y un compás.

Arcos y Líneas

Un **arco** es una parte de un círculo y puede nombrarse (como una línea) al colocar una letra o número en cada orilla *(Figura 3-1)*.

Las **líneas se intersectan** en donde se cruzan una con otra *(Figura 3-2)*.

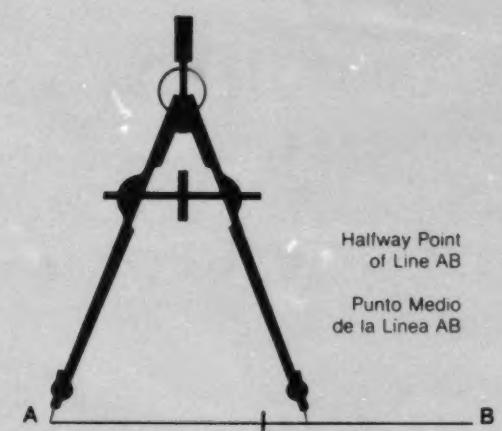


Figure 3-3 Adjusting a compas
Ajustando el compás

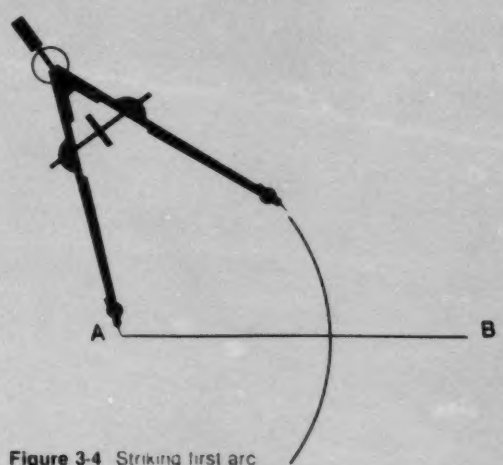


Figure 3-4 Striking first arc
Trazando primero arco

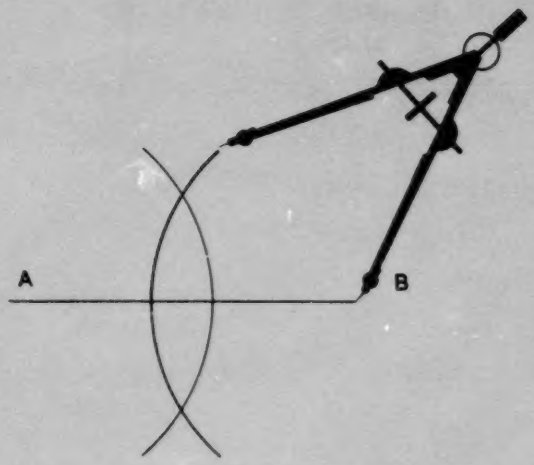


Figure 3-5 Striking second arc
Trazando segundo arco

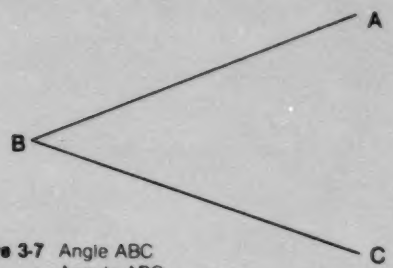


Figure 3-7 Angle ABC
Angulo ABC

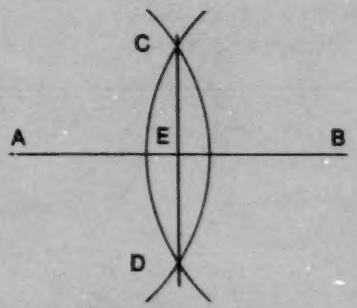


Figure 3-6 Line CD divides AB in half
Línea CD divide AB igualment

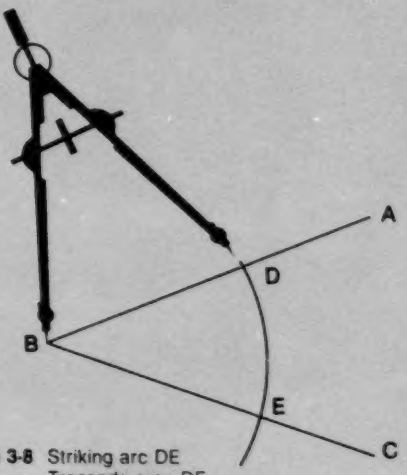


Figure 3-8 Striking arc DE
Trazando arco DE

Dividing a Straight Line Into Two Equal Parts

A straight line can be **bisected** or divided into two equal parts as follows:

1. Set your compass for *more* than half the length of the line AB *(Figure 3-3)*.
2. Center the compass on point A and draw an arc *(Figure 3-4)*.
3. Without changing your compass setting, center the compass on point B, as shown in Figure 3-5, and draw an arc that intersects the arc you drew in step 2.
4. Label the points where the arcs intersect as points C and D, and draw a straight line between those two points. The **point** (E) where line CD crosses line AB is the center of line AB *(Figure 3-6)*.

Dividiendo una Línea Recta en Dos Partes Iguales (Bisectando)

Una línea recta puede ser bisectada o dividida en dos partes iguales como sigue:

1. Ajuste su compás a más de la mitad del largo de la línea AB *(Figura 3-3)*.
2. Centre el compás en el punto A y dibuje o "lance" un arco *(Figura 3-4)*.
3. Sin cambiar la colocación de su compás centre el compás en el punto B, como se muestra en la Figura 3-13 y dibuje un arco que intersecte el arco que usted dibujó en el paso 2. El punto en donde se cruzan los dos arcos es el punto C.
4. Nombre los puntos en donde los arcos se intersectan, como puntos C y D, y dibuje una línea recta entre esos dos puntos. El **punto** (E), en donde la línea CD cruce la línea AB, es el centro de la línea AB *(Figura 3-6)*.

Dividing and Angle (ABC) into Two Equal Parts

An **angle** is the figure formed by two lines coming together at a single point *(Figure 3-7)*.

It can be **bisected** or divided into two equal parts as follows:

1. Using point B as the center, set your compass for any size and draw an arc to locate points D and E *(Figure 3-8)*.
2. Locate point F by setting your compass for more than half the length of arc DE and drawing two intersecting arcs using points D and E as centers *(Figure 3-9)*.
3. Using a straightedge, draw a line from point F to point B *(Figure 3-10)*.

   Angle ABF is now equal to angle FBC.

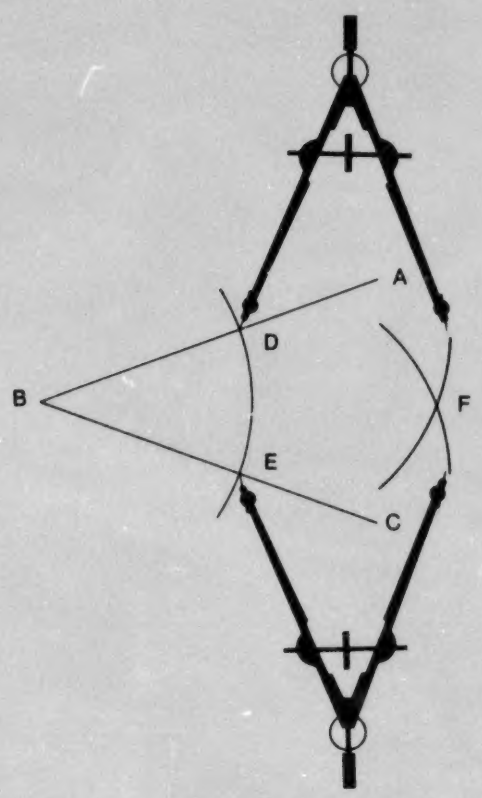


Figure 3-9 Striking intersecting arcs
Trazando arcos intersectados

Dividiendo un Angulo (ABC) in Dos Partes Iguales

Un **ángulo** es la figura formada por dos líneas que se juntan en un solo punto *(Figura 3-7)*.

Puede ser **bisectado** o dividido en dos partes iguales como sigue:

1. Usando el punto B como centro, ajuste su compás a cualquier tamaño y dibuje un arco para localizar los puntos D y E *(Figura 3-8)*.
2. Localice el punto F al ajustar su compás para más de la mitad del largo del arco DE y dibuje dos arcos intersectándose usando puntos D y E como centros *(Figura 3-9)*.
3. Usando una orilla recta, dibuje una línea del punto F al punto B *(Figura 3-10)*.

El ángulo ABF es ahora igual que el ángulo FBC.

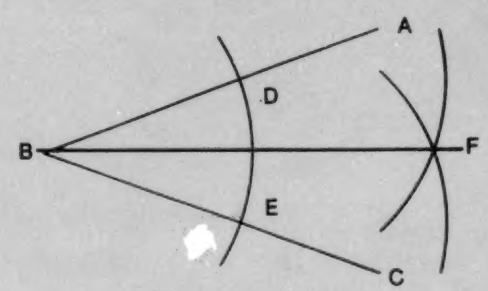


Figure 3-10 Angle ABC bisected
Angulo ABC bisectado

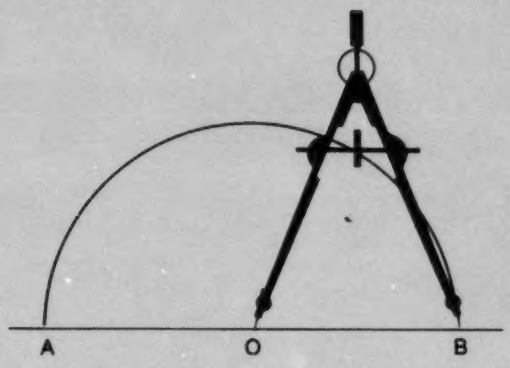


Figure 3-11 Drawing arc AOB
Dibujando un arco AOB

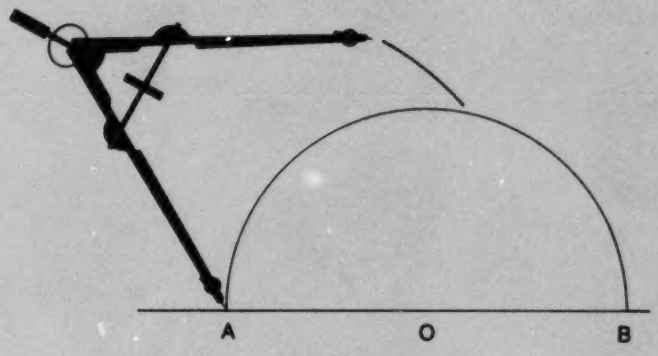


Figure 3-12 Striking first arc
Trazando el primer arco

Drawing a Line Perpendicular (90° Angle) to Another Line

1. Set your compass for any size arc and draw an arc as shown in Figure 3-11. Label points AOB.

2. Using point A as the center, set your compass to draw an arc more than half the length of line AB. Draw an arc as shown in Figure 3-12.

3. Without changing your compass setting, center the compass on point B, as shown in Figure 3-13, and draw an arc that intersects the arc you drew in step 2. The point where the two arcs cross is point C.

4. Using a straight edge, draw a line from point C to point O, as shown in Figure 3-14. Line CO is **perpendicular** to line AB.

Dibujando una Línea Perpendicular (Angulo de 90°) a Otra Línea

1. Coloque su compás para un radio de cualquier tamaño y dibuje un arco como se muestra en la Figura 3-11. Nombre los puntos AOB.
2. Usando punto A como el centro, coloque su compás para dibujar un arco cuyo radio es más de la mitad del largo de la línea AB. Dibuje un arco como se muestra en la Figura 3-12.
3. Sin cambiar la colocación de su compás centre el compás en el punto B, como se muestra en la Figura 3-13 y dibuje un arco que intersecte el arco que usted dibujo en el paso 2. El punto en donde se cruzan los dos arcos es el punto C.
4. Usando una orilla derecha, dibuje una línea desde el punto C al punto O, como se muestra en la Figura 3-14. La Línea CO es **perpendicular** a la línea AB.

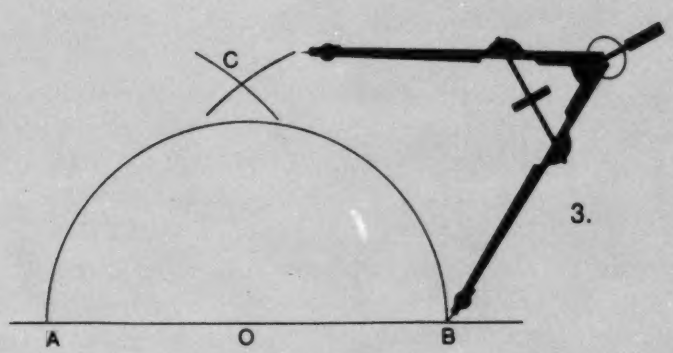


Figure 3-13 Intersecting arcs
Arcos intersectados

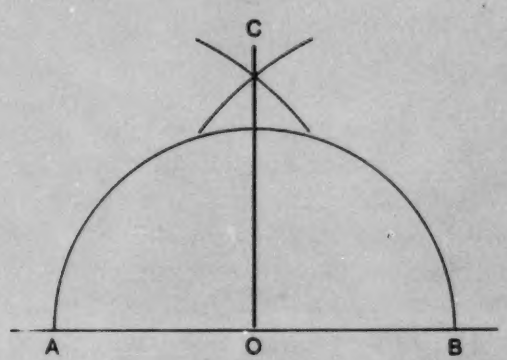


Figure 3-14 CO is perpendicular to AB
CO es perpendicular a AB

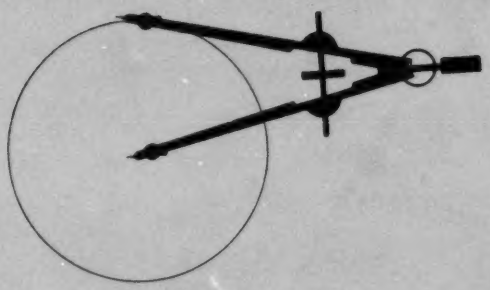


Figure 3-15 Draw the circle
Dibuje el círculo

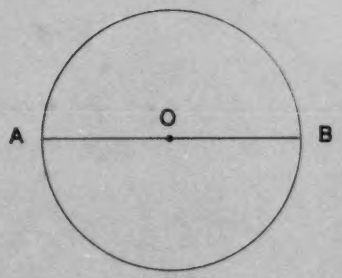


Figure 3-16 Draw diameter AB
Dibuje diámetro AB

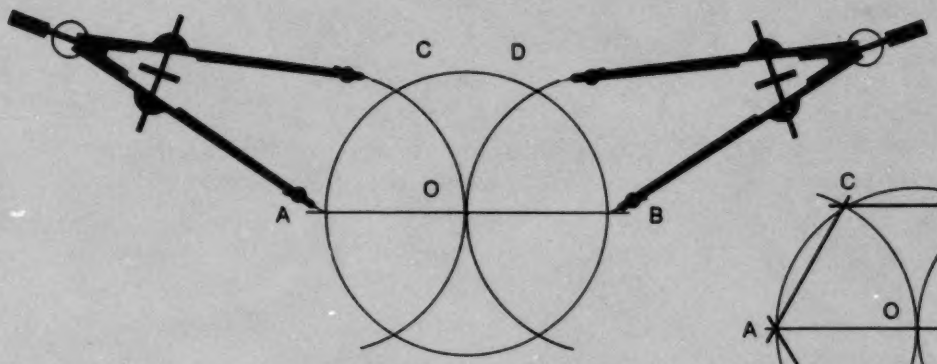


Figure 3-17 Locating points C, D, E, and F
Localizando los puntos C, D, E y F

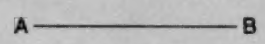


Figure 3-19 Line AB
Línea AB

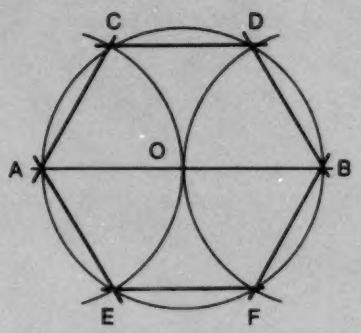


Figure 3-18 A hexagon
Un hexágono

Drawing a Hexagon (Six Equal Sides)

1. Set your compass for the length you want the sides of the **hexagon** to be, and draw a circle *(Figure 3-15)*.
2. Using a straight edge, draw a line across the circle that passes through the center *(Figure 3-16)*.

   Call the center point O, and the points where the line crosses the circle points A and B.
3. Set your compass for the length AO. Draw two arcs as shown, with points A and B as the centers. The points where these arcs cross the circle may be called points C, D, E, and F *(Figure 3-17)*.
4. Using a straight edge, draw lines to connect points AC, CD, DB, BF, FE, and EA *(Figure 3-18)*.

Dibujando un Hexágono (Seis Lados Iguales)

1. Coloque su compás para el largo que usted desea que tengan los lados del **hexágono**, y dibuje un círculo *(Figura 3-15)*.
2. Usando una orilla recta, dibuje una línea a través del círculo que pase por el centro *(Figura 3-16)*.

   Nombre al punto del centro O, y a los puntos donde la línea cruza el círculo, puntos A y B.
3. Ajuste su compás al large AO. Dibuje dos arcos como se muestra, con los puntos A y B como los centros. Los puntos donde estos arcos cruzan el círculo pueden llamarse puntos C, D, E, y F *(Figura 3-18)*.
4. Usando una orilla recta, dibuje líneas para connectar los puntos AC, CD, DB, BF, FE, y EA *(Figura 3-18)*.

Drawing an Equilateral Triangle (All Sides Equal)

1. Draw a line (AB) the length you want the sides of the triangle to be *(Figure 3-19)*.
2. Set your compass for the length of line AB and draw an arc, using point A as the center *(Figure 3-20)*.
3. Without changing your compass setting, center the compass on point B, as shown in Figure 3-21, and draw an arc that intersects the arc you drew in step 2. The point where the two arcs cross is point C.
4. Using a straight edge, draw lines from point C to points A and B as shown in Figure 3-22.

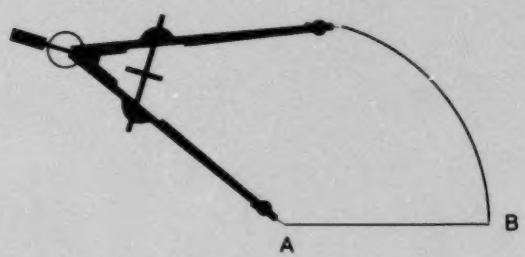


Figure 3-20 Draw first arc
Dibuje primero arco

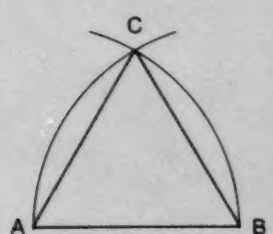


Figure 3-22 An equilateral triangle
Un triángulo equilateral

Dibujando un Triángulo Equilateral (Todos los Lados Iguales)

1. Dibuje una línea (AB) del largo que usted desée que sean los lados de un triángulo *(Figura 3-19)*.
2. Ajuste su compás al largo de la línea AB y dibuje un arco, usando el punto A como el centro *(Figura 3-20)*.
3. Sin cambiar la colocación de su compás, centre el compás en el punto B, como se muestra en la Figura 3-21, y dibuje un arco que intersecta el arco que usted dibujó en el paso 2. El punto en donde los dos arcos se cruzan es el punto C.
4. Usando una orilla recta, dibuje líneas del punto C a los puntos A y B como se muestra en la Figura 3-22.

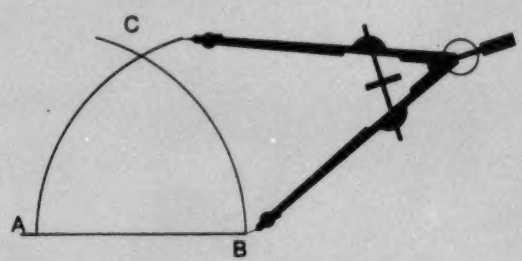


Figure 3-21 Draw second arc
Dibuje segundo arco

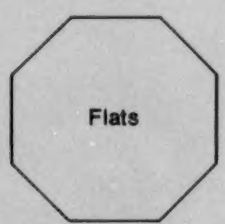


Figure 3-23 An octagon
Un octágono

Drawing an Octagon (Eight Equal Sides)

An **octagon** is an eight-sided figure. All eight sides of an octagon are the same size. Each side of an octagon is called a flat *(Figure 3-23)*.

1. Draw a circle the size you want the octagon to be across its **flats** (the distance from one flat side to the opposite flat side) *(Figure 3-24)*.

Dibujando un Octágono (Ocho Lados Iguales)

Un **octágono** es una figura de ocho lados. Todos los ocho lados de un octágono son del mismo largo. Cada lado de un octágono se llama plano o "flat" *(Figura 3-23)*.

1. Dibuje un círculo del tamaño que usted desée que sea el octágono a través de sus **planos** (la distancia de uno de sus lados al lado opuesto) *(Figura 3-24)*.

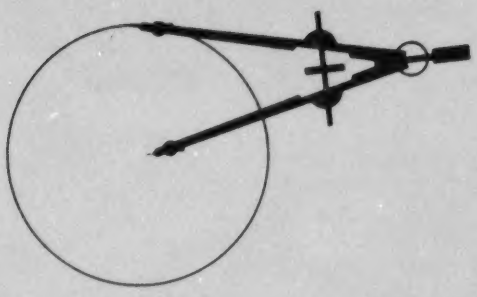


Figure 3-24 Draw the circle
Dibuje el círculo

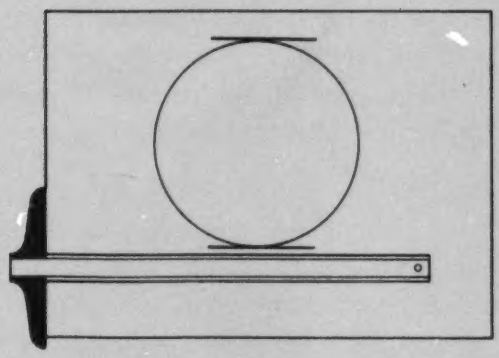


Figure 3-25 Draw horizontal tangents
Dibuje tangentes horizontales

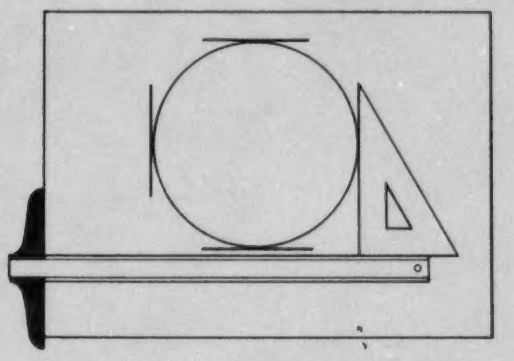


Figure 3-26 Draw vertical tangents
Dibuje tangentes

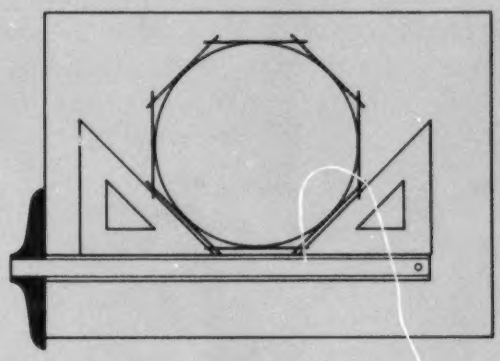


Figure 3-27 Finishing octagon
Acabando un octágono

2. Using your T-square, draw horizontal lines **tangent** to the top and bottom of the circle as shown in Figure 3-25.

NOTE: **Tangent** means a line drawn so that it touches the surface of a circle or an arc at only one point.

3. Using your T-square and 30°-60° triangle, draw vertical tangent lines to the right and left sides of the circle as shown in Figure 3-26.
4. Using your T-square and 45° triangle, draw tangent lines tangent to the circle as shown in Figure 3-27.

2. Usando su regla T, dibuje líneas **tangentes** horizontales a arriba y abajo del círculo come se muestra en la Figura 3-25.

Nota: **Tangente** quiere decir una línea dibujada para que toque la superficie de un círculo o de un arco en un solo punto.

3. Usando su regla T y la escuadra de 30°-60,° dibuje líneas tangentes verticales a los lados derecho e izquierdo del círculo como se muestra en la Filgura 3-26.
4. Usando su regla T y la escuadra de 45,° dibuje líneas tangentes al círculo come se muestra en la Figura 3-27.

38

Dividing a Line Into Any Number of Equal Parts

Line AB in Figure 3-28 shows the length of a stairway that could lead to the door of your home or school. To make all the steps equal in width, the distance between point A and point B must be divided into five equal parts. The three steps below show how to do this.

1. Using your T-square and 90° triangle, draw a vertical line from point B. Line BC may be any length *(Figure 3-29)*.
2. Set your scale (rule) with the 0 on point A and the 5 on the vertical line, and mark the five equal parts *(Figure 3-30)*.
3. Using your T-square and 90° triangle, draw vertical lines from points 1, 2, 3, and 4 to line AB, as shown in Figure 3-31. Line AB now is divided into five equal parts.

This same method can be used to divide any line into any number of parts.

Dividiendo un a Línea en Cualquier Número de Partes Iguales

La línea AB en la Figura 3-28 muestra el largo de una escalera que podría llevar a la puerta su casa o escuela. Para hacer todos los escalones iguales en ancho, la distancia entre el punto A y el punto B debe dividirse en cinco partes iguales. Los tres pasos a continuación le indican como hacer esto.

1. Usando su regla T y la escuadra de 30°-60,° dibuje una línea BC puede ser de cualquier largo *(Figura 3-29)*.
2. Ponga su escalímetro (regla) con el O en el punto A y el 5 en la línea vertical, y marque las cinco partes iguales *(Figura 3-30)*.
3. Usando su regla T y la escuadra de 30°-60,° dibuje líneas verticales desde los puntos 1, 2, 3 y 4 hasta la línea AB ahora se divide en cinco partes iguales.

Este mismo méthodo se puede usar para dividir cualquier línea en cualesquiera número de partes.

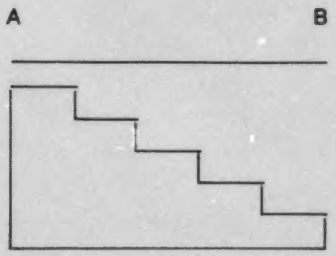


Figure 3-28 A stairway and its length, AB
Una escalera y su largo, AB

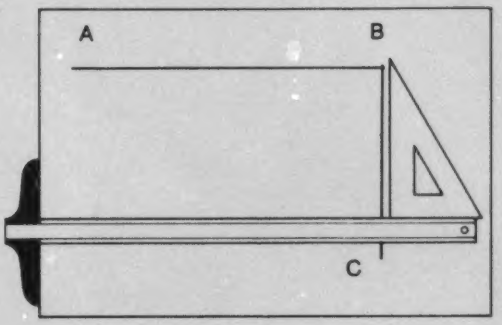


Figure 3-29 Draw line BC
Dibuje linea BC

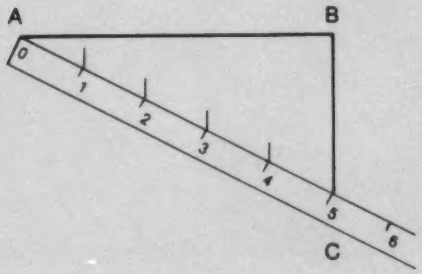


Figure 3-30 Mark off equal parts
Marque las partes iguales

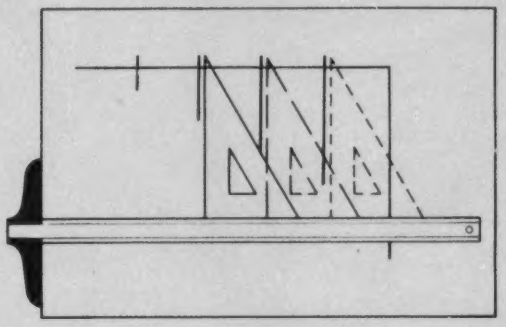


Figure 3-31 Complete the vertical lines
Complete las lineas verticales

UNIT 3
UNIDAD 3

REVIEW

Words Used In Geometric Construction

Angle	Angulo
Arc	Arco
Bisect	Bisectar
Equilateral	Equilateral
Geometric	Geométrico
Hexagon	Hexágono
Intersect	Intersectar

REVISION

Palabras Usadas En Construcción Geométrica

Octagon	Octágono
Parallel	Paralelo
Perpendicular	Perpendicular
Point	Punto o Punta
Polygon	Polígono
Tangent	Tangente
Triangle	Escuadra

Discussion Topics

1. Why is geometric construction important in drawing?
2. In what other areas can geometric construction be helpful?
3. Give some examples of geometric construction in our modern world.

Topicos de Conversación

1. ¿Por qué es importante la construcción geométrica en el dibujo mecánico?
2. ¿En qué otras areas puede ser útil la construcción geométrica?
3. Dé algunos ejemplos de la construcción geométrica en nuestro mundo moderno.
4. ¿Qué es un polígono?

Test Your Knowledge

1. What is an arc?
2. What is an angle?
3. Name three different geometric forms.
4. What does tangent mean?
5. How does a hexagon differ from an octagon?

Pruebe Su Conocimiento

1. ¿Qué es un arco?
2. ¿Qué es un ángulo?
3. Nombre tres formas geométricas diferentes.
4. ¿Qué significa tangente?
5. ¿Cómo se diferencia un hexágono de un octágono?

40

UNIT 4
WORKING DRAWINGS

UNIDAD 4
DIBUJOS DE TRABAJO O PLANOS

UNIT 4
UNIDAD 4

WORKING DRAWINGS

TRABAJOS DE DIBUJO O PLANO

Of all kinds of drawings made by the drafter, the working drawing is the most important and the most often used.

A working drawing is the drawing from which a worker gets the information needed to make an object. It shows the shape, size, and the type of material needed. Think how hard it would be to explain an object to a person without the help of a drawing.

De todos los dibujos hechos por el dibujante, el dibujo de trabajo o plano es el más importante y el que se usa más sequido.

El **dibujo de trabajo o plano** es el dibujo del cual el trabajador obtiene la información que necesita para hacer un objeto. Muestra la forma, el tamaño y el tipo de material necesario. Piense que tan difícil sería explicar un objeto a una persona sin la ayuda de un dibujo.

ONE-VIEW DRAWING

Many objects need only one **view** to describe their shape and size. A football field, a basketball court, or a baseball diamond are good examples of objects that need only one view.

A one-view drawing shows what you see when your line of sight is perpendicular to the surface of the object *(Figure 4-1)*. **Dimensions** are used to describe the size of an object.

DIBUJO DE UNA VISTA

Muchos objetos necesitan solamente una vista para describir su forma y tamaño. Un campo de fútbol, una cancha de básquetbol, un diamante de béisbol son buenos ejemplos de objetos que necesitan solamente una vista. Un dibujo de una sola vista muestra lo que usted ve cuando su línea está perpendicular a la superficie del objeto *(Figura 4-1)*. Las **dimensiones** se usan para describir el tamaño de un objeto.

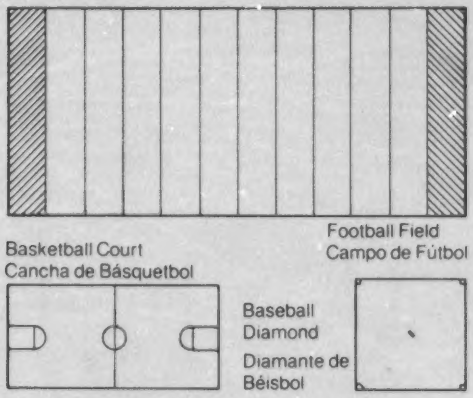


Figure 4-1 One-view drawings
Dibujos de una vista

Making a One-View Drawing

1. Find the center of the working space on your paper by drawing diagonal lines between the corners as shown in Figure 4-2. The point where the lines intersect is the center.
2. Figure 4-2 also shows vertical and horizontal construction lines drawn through the center of your paper. Lay out vertical and horizontal dimensions along these lines.
3. Center the object and lay it out with light construction lines. Figure 4-3 shows the beginning of a view of a football field.
4. Draw the lines darker *(Figure 4-4)*.
5. Dimension the football field as shown in Figure 4-5.

Haciendo un Dibujo de Una Vista

1. Encuentre el centro del espacio de trabajo en su papel dibujando líneas diagonales entre las esquinas como se muestra en la Figura 4-2. El punto en donde las líneas se intersectan es el centro.
2. La Figura 4-2 también muestra las líneas de referencia verticales y horizontales dibujadas a través del centro de su papel. Extienda o ponga dimensiones verticales y horizontales con estas líneas.
3. Centre el objeto y extiéndalo con líneas suaves auxiliares. La Figura 4-3 muestra el principio de una vista de un campo de fútbol.
4. Dibuje las líneas más obscuras *(Figura 4-4)*.
5. Haga las dimensiones del campo de fútbol come se muestra en la Figura 4-5.

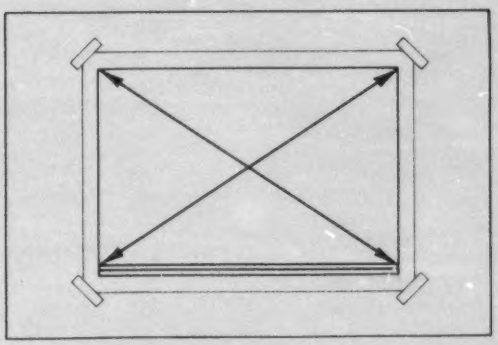


Figure 4-2

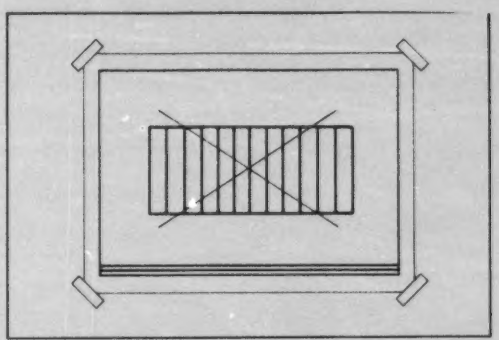


Figure 4-3

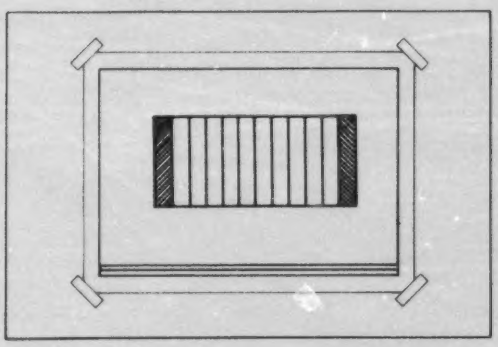


Figure 4-4

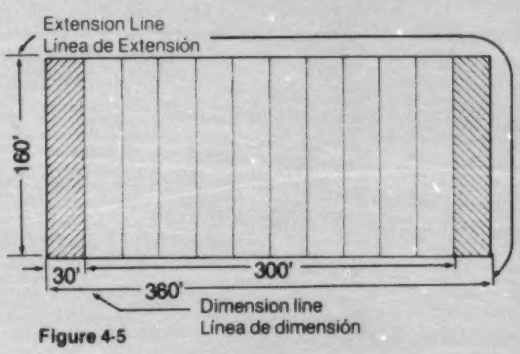


Figure 4-5

Dimension Lines, Extension Lines, and Arrowheads

Dimension lines are thin, solid lines used to indicate the distance from one point to another on an object.

Extension lines are lines that extend out from the drawing of the object to show the points from which the dimension or size is taken. Extension lines do not touch the object and are drawn as shown in Figure 4-5.

Arrowheads are drawn on the ends of dimension lines and touch the extension line, as shown in Figure 4-5.

Dimensioning an Object

1. Lightly draw the extension lines.
2. Lightly draw the dimension lines between the extension lines, as shown in Figure 4-5.
3. Place arrowheads on the ends of the dimension lines. Arrowheads may be drawn one of two ways *(Figure 4-6)*.
4. Draw numbers and fractions as shown in Figure 4-7.

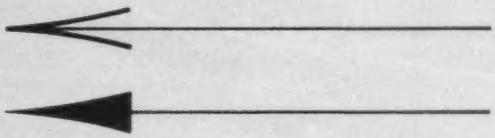


Figure 4-6

Las Líneas de Dimensión, Líneas de Extensión y las Flechas

Las **líneas de dimensión** son delgadas, líneas sólidas usadas para indicar la distancia desde un punto a otro en un objeto.

Las **líneas de extensión** son líneas que se extienden hacia afuera del dibujo del objeto para mostrar los puntos desde los cuales se toman la dimensión o tamaño. Las líneas de extensión no tocan el objeto y se dibujan como se muestra en la Figura 4-5.

Las **flechas** se dibujan en los finales de las líneas de dimensión y tocan la línea de extensión, como se muestra en la Figura 4-5.

Dando Dimensión a un Objeto

1. Suavemente dibuje las líneas de extensión.
2. Suavemente dibuje las líneas de dimensión entre las líneas de extensión, como se muestra en la Figura 4-5.
3. Coloque las flechas en los finales de las líneas de dimensión. Las flechas pueden ser dibujadas en una de dos maneras *(Figura 4-6)*.
4. Dibuje números y fracciones como se muestran en la Figura 4-7.

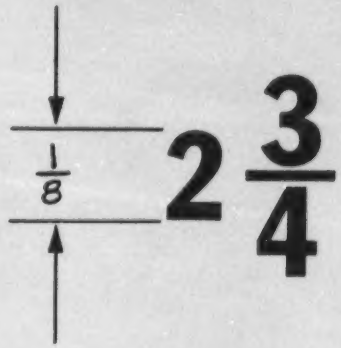


Figure 4-7 Height of numbers
Altura de números

44

5. Draw letters as shown in Figure 1-25 (Lettering Guide, Unit 1—Tools and Techniques).
6. The dimensions of circles and arcs are placed as shown in Figures 4-8 and 4-9.

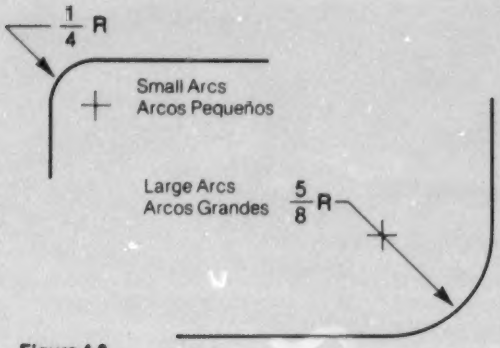


Figure 4-8

5. Dibuje letras como se muestran en la Figura 1-25 (Guía de Rótulos, Unidad I—Instrumentos y Técnicas).
6. Las dimensiones de los círculos y arcos se colocan como se muestra en las Figuras 4-8 y 4-9.

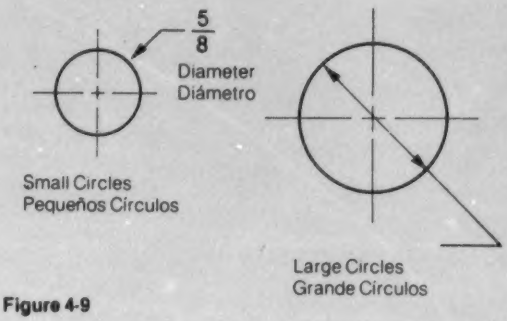


Figure 4-9

MULTI-VIEW DRAWING

Views

Lets take a walk around a hamburger stand. Your job will be to select the views which are necessary to describe each contour or shape of the burger stand.

1. Draw a horizontal line just above the bottom of your paper. This line will represent the ground.
2. Draw the front of the burger stand as if you were standing directly in front of it. This is the **front view** *(Figure 4-10)*.
3. Walk around to the right side of the stand and draw what you "see" in the space to the right of the front view you just drew. This is the **right side view** *(Figure 4-11)*.

Front View
Vista de Frente

Figure 4-10

DIBUJOS DE MULTIVISTAS

Vistas

Vamos a dar una vuelta alrededor de un puesto de hamburguesas. Su trabajo será seleccionar las vistas que son necesarias para describir cada contorno o forma de un puesto de emparedados.

1. Dibuje una línea horizontal justamente arriba de la parte inferior de su papel. Esta línea representará el piso.
2. Dibuje el frente del puesto de hamburguesas como si usted estuviera parado directamente enfrente de él. Esta es la **vista de frente** *(Figura 4-10)*.
3. Camine alrededor hacia el lado derecho del puesto y dibuje lo que "ve" en el espacio a la derecha de la vista de frente que usted acaba de dibujar. Esta es la **vista lateral derecha** *(Figura 4-11)*.

Front View
Vista de Frente

Side View
Vista lateral

Figure 4-11

4. Imagine the roof as you would see it from an airplane, and draw it directly above the front view. This is the **top view** *(Figure 4-12).*

4. Imagínese el techo como lo vería usted desde un avión y dibújelo directamente arriba de la vista de frente. Esta es la **vista superior** *(Figura 4-12).*

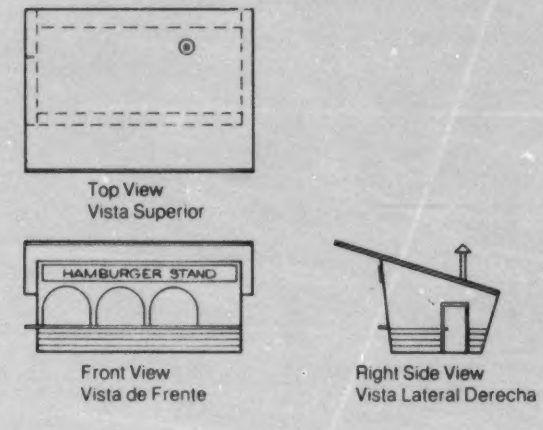


Figure 4-12

5. "Look" at the left side of the burger stand and draw it in the space to the left of the front view. This is the **left side view** *(Figure 4-13).*

5. "Mire" al lado izquierdo del puesto de emparedados y dibújelo en el espacio a la izquierda de la vista de frente. Esta es la **vista lateral izquierda** *(Figura 4-13).*

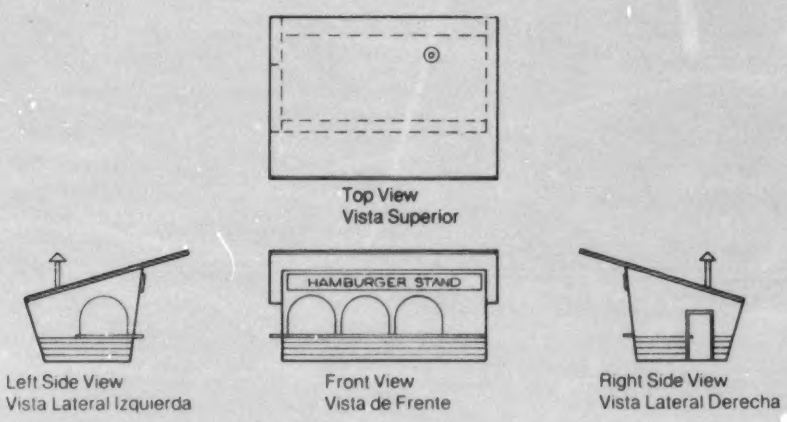


Figure 4-13

6. "Look" at the back of the stand, and draw what you **see** in the next space to the left. This is the **rear view** *(Figure 4-14)*.

6. "Mire" la parte de atrás del puesto y dibuje lo que ve en el siguiente espacio a la izquierda. Esta es la **vista posterior** *(Figura 4-14)*

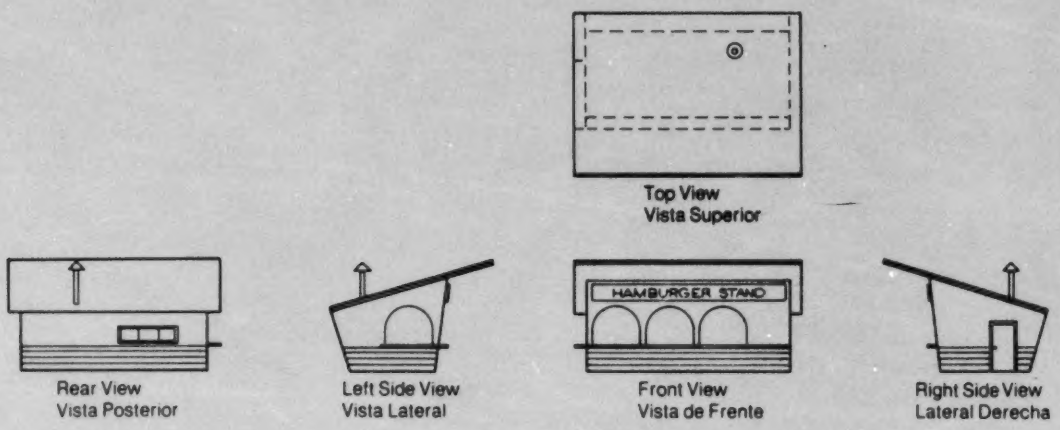


Figure 4-14

Draw a chalkboard eraser by a similar method. Select the front view, because this view describes the eraser better than the other views. By turning the eraser in your hand, you can draw each view, as you did with the burger stand *(Figure 4-15)*.

Dibuje un borrador de pizarrón con un método similar. Seleccione la vista de frente, porque otras vista describe el borrador mejor que las otras vistas. Al voltear el borrador en su mano, usted puede dibujar cada vista, como lo hizo con el puesto de hamburguesas *(Figura 4-15)*.

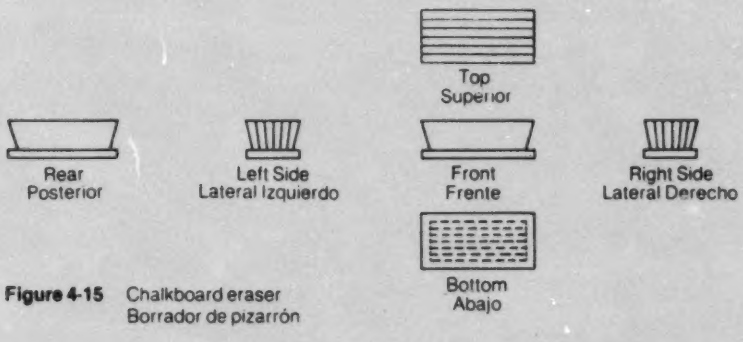


Figure 4-15 Chalkboard eraser
Borrador de pizarrón

Six views can be drawn of any object that can be viewed from six directions. However, it is possible that not all of the six views are needed. For instance, the burger stand drawing has only five views because it was not important to show the bottom side. The drawing of the eraser shows all six possible sides.

Seis vistas pueden dibujarse de cualquier objeto que puede ser visto desde seis direcciones. Sin embargo, es posible que no se necesiten todas las seis vistas. Por ejemplo, el dibujo del puesto de emparedados tiene solamente cinco vistas porque no era importante mostrar el lado de abajo. El dibujo del borrador muestra todos los seis lados posibles.

How to Omit Views Which Are Alike

The drafter usually tries to use the front, right side, and top views, as seen in Figure 4-16. Only three views are needed to explain everything about most objects. The three views which are not necessary are those which are like the front, right side, and top views.

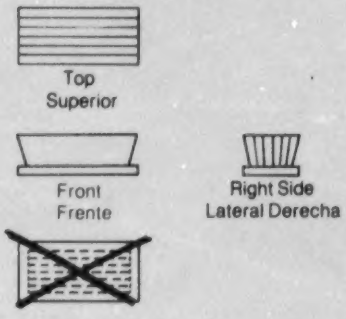


Figure 4-16 Omitting views
Omitiendo vistas

Como Omitir Vistas que Son Parecidas

El dibujante usualmente trata de usar las vistas de frente, lateral derecha y superior como se ven en la Figura 4-16. Solamente tres vistas se necesitan para explicar todo acerca de la mayoría de los objetos. Las tres vistas que no son necesarias son aquellas que son como las vistas de frente, lateral derecha y superior.

Drawing Views with Hidden Surfaces

Your drawing pencil *(Figure 4-17)* has lead running through it, which is not visible in the side view. In order to "show" the lead, you must use **hidden lines** to outline its features. These lines are used on all working drawings to show edges, holes, corners, and surfaces that are hidden from view in the position from which the object is being drawn. Figure 4-18 shows the same pencil with hidden lines indicating the position of the lead.

Hidden features are shown by evenly spaced dashes. Figure 4-19 shows how they are made. A hidden line should always start and end by touching a visible line.

Dibujando Vistas con Superficies Ocultas

Su lápiz de dibujar *(Figura 4-17)* tiene plomo a través del mismo, el cual no es visible en la vista lateral. Para explicar el plomo, usted debe usar **líneas ocultas** mostrando sus características. Estas líneas se usan en todos los planos o los dibujos de trabajo para mostrar orillas, agujeros, esquinas y superficies que están ocultas de la vista en la posición de la cual se está dibujando el objeto. La Figura 4-18 muestra el mismo lápiz con las líneas ocultas para explicar el plomo.

Las características ocultas se muestran por medio de guiones espaciados parejamente. La Figura 4-19 muestra como se hacen. Una línea oculta debe siempre comenzar y terminar tocando una línea visible.

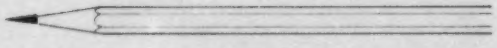


Figure 4-17 A drafting pencil
Un lápiz de dibujo

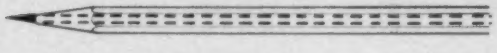


Figure 4-18 Using hidden lines
Usando lineas ocultas

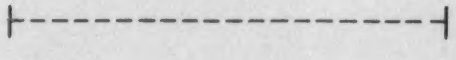


Figure 4-19 Hidden line
Linea oculta

UNIT 4
UNIDAD 4

REVIEW

Words Used For Working Drawings

Arc . . . . . Arco
Arrowheads . . . . . Flechas
Dimension lines . . . . . Líneas de dimensión
Dimensions . . . . . Dimensiones
Extension lines . . . . . Líneas de extensión

REVISION

Palabras Usadas Para Dibujos de Trabajo o Planos

Hidden lines . . . . . Líneas ocultas
Multi-view drawing . . . . . Dibujo multivista
Radius . . . . . Radio
View . . . . . Vista

Discussion Topics

1. What is a working drawing?
2. Name some objects that require a one-view, two-view, or a three view drawing.
3. How should you select the views on the object to be drawn?
4. Where should the views be placed on the paper?

Topicos de Conversación

1. ¿Qué es un dibujo de trabajo o plano?
2. Nombre algunos objetos que requieren un dibujo de una vista, de dos vistas, y uno de tres vistas.
3. ¿Cómo debe usted seleccionar las vistas a ser dibujadas de un objeto?
4. ¿Dónde se deben colocar las vistas en el papel?

Test Your Knowledge

1. What is shown in a one-view drawing?
2. What are dimension lines? Extension lines?
3. What is a working drawing? What information does a working drawing have?
4. What are hidden lines used for?
5. What are dimensions used for?

Pruebe Su Conocimiento

1. ¿Qué se muestra en un dibujo de una vista?
2. ¿Qué son las líneas de dimensión? ¿Las líneas de extensión?
3. ¿Qué es un dibujo de trabajo? ¿Qué información tiene un dibujo de trabajo?
4. ¿Qué "muestran" las líneas ocultas?
5. ¿Para qué se dan dimensiones en un dibujo?

UNIT 5
SECTIONING

UNIDAD 5
HACER CORTES

UNIT 5
UNIDAD 5

SECTIONING

HACER CORTES

Sectioning is a method of drawing a view which shows what an object would look like if part of it had been cut or broken away *(Figure 5-1)*.

Some objects have details on the inside that are hard to explain, even with several views. Think how hard it would be to explain the inside of the brake on a bicycle. Hidden lines like those in Figure 5-2 do not provide enough information to the worker; therefore, sectioning is used.

Cutting-Plane Lines

The **cutting-plane line** is a heavy line made of two short dashes and a long dash repeated. It shows where an object has been sectioned. The line ends in arrowheads which show the direction you are looking *(Figure 5-3)*. The cutting-plane line is placed on one of the views of an object to show where the section is cut.

El corte es un método de dibujar una vista que muestra como se vería un objeto si parte del mismo hubiera sido cortada o recortada *(Figura 5-1)*.

Algunos objetos tienen detalles en las partes interiores que son difíciles de explicar, aún con varias vistas. Piense que tan difícil sería explicar la parte interior de un freno en una bicicleta. Las líneas ocultas como esas en la Figura 5-2 no provéen suficiente información al trabajador; por lo tanto se usa el corte.

Líneas de Plano de Corte

La **línea de plano de corte** es una línea pesada hecha de dos guiones cortos y un guión largo repetidos. Muestra en donde ha sido cortado un objeto. La línea termina en flechas que muestran la dirección en la cual usted está mirando. *(Figura 5-3)*. La línea de plano de corte se coloca en una de las vistas de un objeto para mostrar donde se ha hecho el corte.

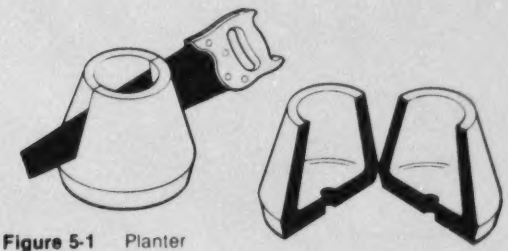


Figure 5-1 Planter
Maceta

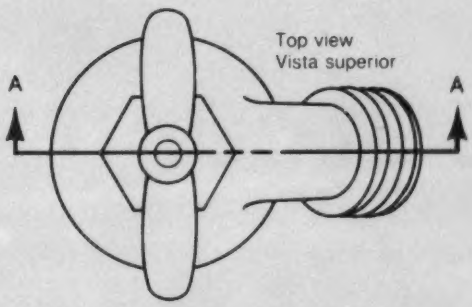


Figure 5-3 Cutting plane line
Línea de plano de corte

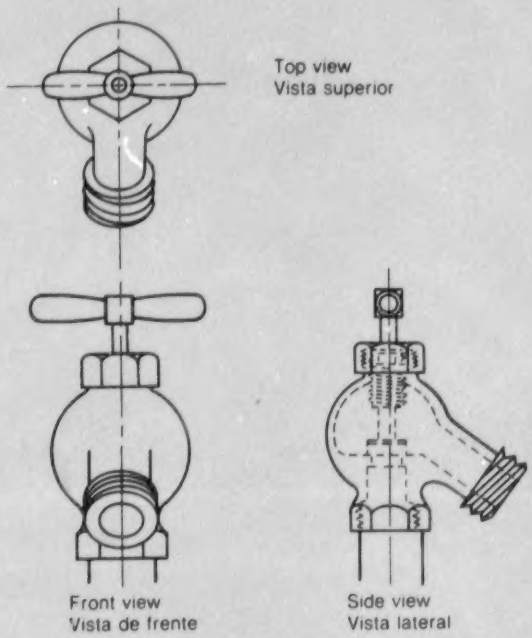


Figure 5-2 Water valve
Llave o grifo de agua

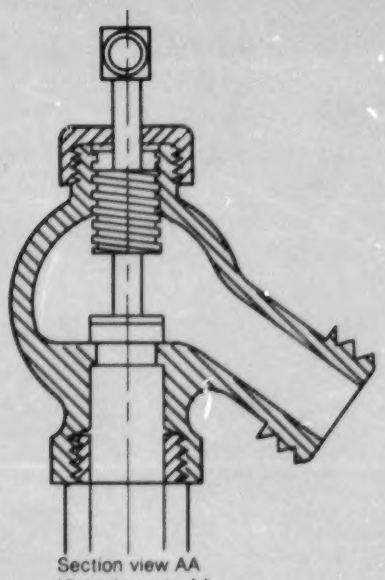


Figure 5-4 Front view in section
Vista de frente en corte

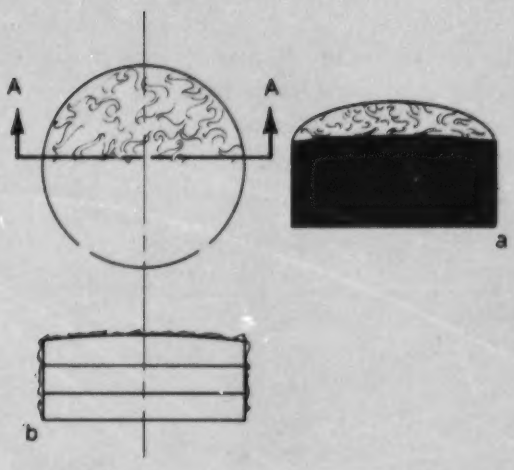


Figure 5-5 Full section AA
Corte completo AA

Section Lines

Section lines are thin, evenly spaced lines which are drawn at a 45° angle. They indicate the surface you would see if the object were sectioned *(Figure 5-4)*. Section lines change direction when different parts of an object are beside one another. Notice the direction of the section lines in the body as compared with those in the packing nut of the water valve.

Líneas de Corte

Las **líneas de corte** son líneas delgadas espaciadas parejamente que son dibujadas en un ángulo de 45.° Indican la superficie que usted vería si el objeto fuese seccionado *(Figura 5-4)*. Las líneas de corte cambian dirección cuando las partes diferentes de un objeto están juntas unas a las otras. Nótese la dirección de las líneas de corte en el cuerpo en comparación con aquellas en la tuerca de empaque de la llave de agua.

What Kinds of Sections Are There?

A **full section** view of an object is one in which the cutting plane passes all the way through the object. Figure 5-5a shows a pictorial view of a cake cut in half. Figure 5-5b shows how a drafter would draw the cake in full section.

¿Qué Clases de Cortes Hay?

Una vista de corte completo de un objeto es una en la cual el plano de corte atraviesa el objeto en su totalidad. La Figura 5-5a muestra un vista pictórica de un pastel cortado a la mitad. La Figura 5-5b muestra como un dibujante dibujaría el pastel en un corte completo.

A **half section** view is one in which the cutting plane line removes one quarter of the object. This allows the inside and outside of the object to be shown in the same drawing. Half sections are used on objects where the outside looks the same on both sides of its center. Figure 5-6a shows how a drafter would draw the cake in half section.

Una vista de **corte medio** es aquella en la cual la línea de plano de corte retira un cuarto del objeto. Esto permite que el interior y el exterior del objeto sean mostrados en el mismo dibujo. Los cortes medios se usan en objetos en los cuales el exterior se mira de la misma manera en ambos lados de su centro. La figura 5-6b muestra una vista pictórica de un pastel con un cuarto removido. La Figura 5-6b muestra como un dibujante dibujaría el pastel en corte medio.

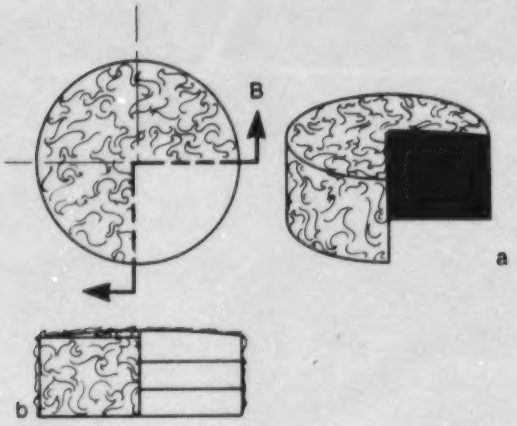


Figure 5-6 Half section BB
Corte medio BB

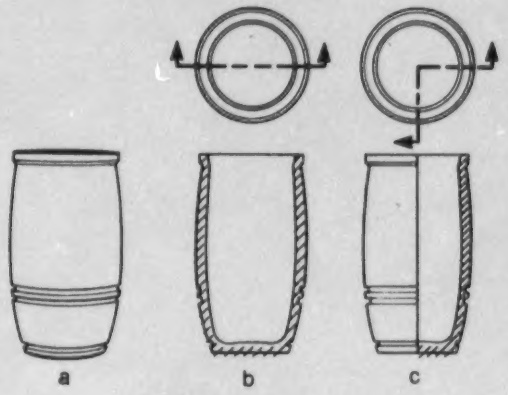


Figure 5-7 Flower pot
Maceta de flores

The flower pot shown in Figure 5-7a can be sectioned by the same methods. Figure 5-7b shows the flower pot in full section. Figure 5-7c shows it in half section. In cases like the cake and the flower pot, a half section would be better than a full section.

La maceta de flores que se muestra en la Figura 5-7a puede ser seccionada por los mismos métodos. La Figura 5-7b muestra la maceta de flores en un corte completo. La figura 5-7c la muestra en un corte medio. En los casos como el del pastel o la maceta de flores, un corte medio sería mejor que un corte completo.

The **broken section** is used to show a small portion of the inside detail. No cutting plane line is used; an uneven line on the view indicates what has been broken out or removed.

El **corte quebrado** se usa para mostrar una pequeña porción del detalle interior. No se usa ninguna línea de plano de corte; una línea dispareja en la vista indica lo que ha sido cortado, recortado o quitado.

Taking a bite out of a cake would be a good example *(Figure 5-8a)*. Figure 5-8b shows how a drafter would draw the cake in broken section.

A **removed section** is used when it is necessary to describe a small portion of the shape or the inside details of an object such as the frame of a bicycle or a piece of railroad track. This type of sectioning is very useful where the shape of the object changes. A pencil may have three or four changes of shape in its length. Figure 5-9 shows the way a removed section would be drawn.

A **revolved section** is turned 90 degrees on the inside of an object as shown in Figure 5-10.

Tomar una mordida de un pastel sería un buen ejemplo *(Figura 5-8a)*. La Figura 5-8b muestra como un dibujante dibujaría el pastel en un corte quebrado.

Un **corte removido** o en detalle se usa cuando es necesario describir una porción pequeña de la forma o de los detalles interiores de un objeto, tal como el marco de una bicicleta o un pedazo de una vía de un tren. Este tipo de corte es muy útil cuando la forma del objeto cambia. Un lápiz puede tener tres o cuatro cambios de forma en su largo. La Figura 5-9 muestra la manera en que un corte removido o en detalle se dibujaría.

Un **corte revolvente** se voltea 90 grados en el interior de un objeto como se muestra en la Figura 5-10.

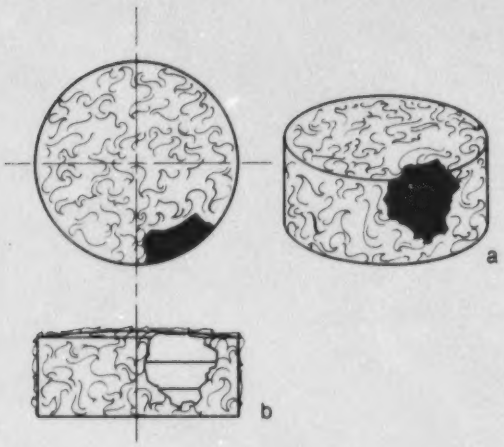


Figure 5-8 Broken section
Corte quebrado

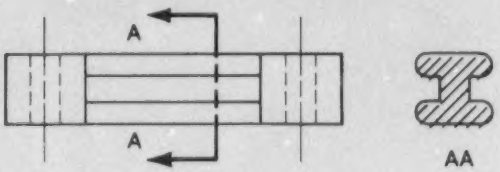
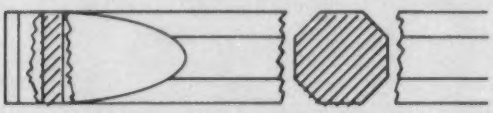


Figure 5-9 Removed section
Corte removido



Revolved Section
Corte Revolvente

Figure 5-10 Revolved section of a chisel
Corte revolvente de un cincel o formón

UNIT 5
UNIDAD 5

REVIEW

Words Used In Sectioning

Broken section . . . . . Corte quebrado
Cutting plane line. . . . . Línea de plano de corte
Full section . . . . . Corte completo
Half section. . . . . Corte medio

REVISION

Palabras Usadas En Corte

Removed section . . . . . Corte removido
Revolved section . . . . . Corte revolvente
Sectioning . . . . . Corte o Hacer cortes
Section line . . . . . Línea de corte

Discussion Topics

1. Why do we section some drawings?
2. How is a half section different from a full section?
3. Give some examples of objects that may be drawn in section

Tópicos de Conversación

1. ¿Por qué hacemos cortes de algunos dibujos?
2. ¿Cómo se diferencia una corte medio de un corte completo o entero?
3. Dé algunos ejemplos de los objectos que pueden ser dibujados haciendo cortes.

Test Your Knowledge

1. When is a sectioned drawing necessary?
2. What is a sectioned drawing? What is a revolved section?
3. What does a cutting plane line show? When is it used?
4. When do section lines show? When are they used?
5. When is a removed section used?

Pruebe Su Conocimiento

1. ¿Cuándo es necesario un dibujo con cortes?
2. ¿Qué es un dibujo con cortes? ¿Qué es un corte revolvente?
3. ¿Qué muestra una línea de plano de corte? ¿Cuándo se usa?
4. ¿Qué muestran las líneas de corte? ¿Cuándo se usan?
5. ¿Cuándo se usa un corte removido?

UNIT 6
PICTORIAL
DRAWING

UNIDAD 6
DIBUJO
PICTORICO

UNIT 6
UNIDAD 6

PICTORIAL DRAWING

DIBUJO PICTÓRICO

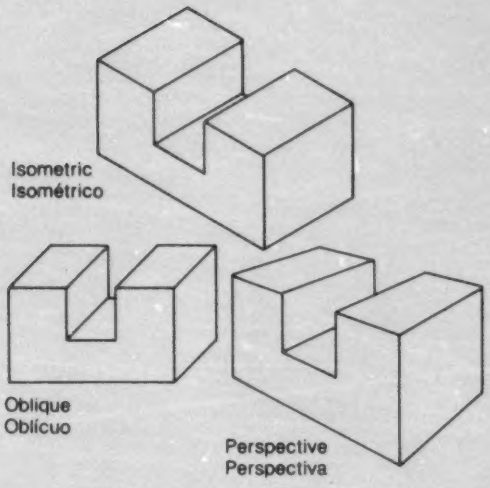


Figure 6-1 Pictorial drawings
Dibujos pictóricos

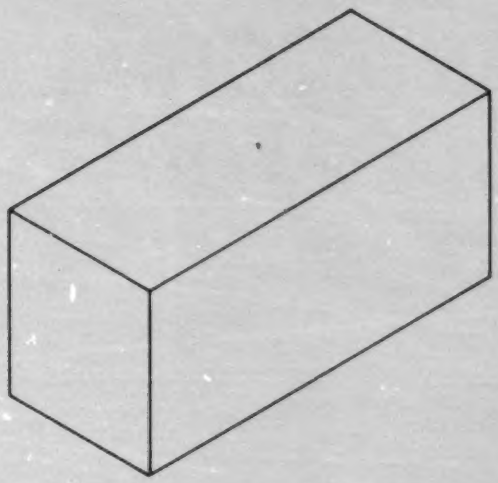


Figure 6-2 Isometric drawing
Dibujo isométrico

Drawings that are made to look like the real object are called **pictorial drawings.** They usually show three views of the object in one picture.

This type of drawing helps workers understand the working drawings.

Three types of pictorial drawings are used: **isometric, oblique,** and **perspective** *(Figure 6-1)*. Pictorial drawings are also used in catalogs, model kit instructions, and books.

Isometric Drawings

Because they are easily made and show a good picture of the object, **isometric drawings** are used very often in drafting *(Figure 6-2)*.

Los dibujos que se hacen para que se vean como el objeto real se llaman **dibujos pictóricos**. Usualmente muestran tres vistas del objeto en una sola ilustración.

Este tipo de dibujo ayuda a los trabajadores a entender los dibujos de trabajo.

Se usan tres tipos de dibujos pictóricos: **isométrico**, **oblicuo** y **de perspectiva** *(Figura 6-1)*. Los dibujos pictóricos también se usan en catálogos, instrucciones de equipos de modelos y libros.

Dibujos Isométricos

Debido a que son hechos fácilmente y muestran una buena ilustración del objeto, los **dibujos isométricos** se usan muy seguido en dibujo mecánico *(Figura 6-2)*.

Figure 6-3 Base line
Línea base

Figure 6-4 Perpendicular
Perpendicular

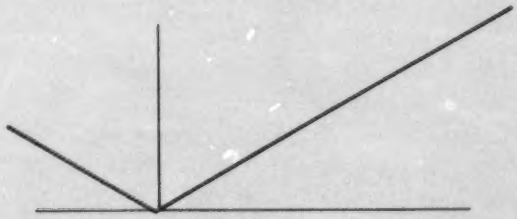


Figure 6-5 Base lines at 30° from the base line
Líneas base a 30° de la línea base

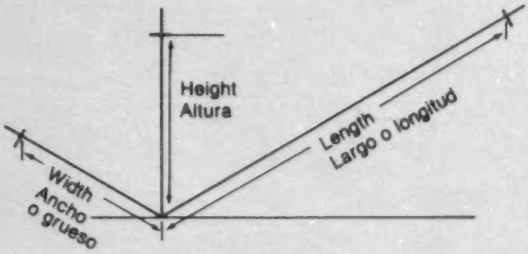


Figure 6-6

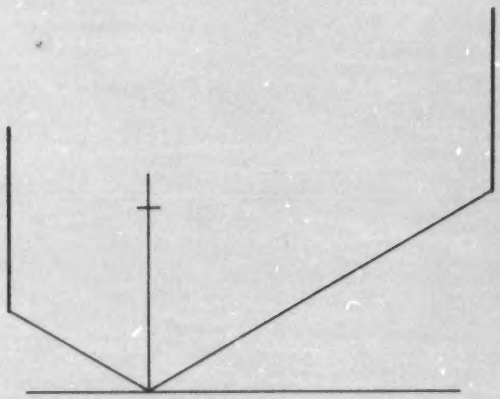


Figure 6-7

An isometric drawing may be made with the T-square, a 30°-60° triangle, and a scale. The following steps show one way to draw an isometric view of a simple rectangular block:

1. Draw a light base line *(Figure 6-3)*. This line will be erased when you have finished the view.
2. Draw a vertical line that is perpendicular to the baseline *(Figure 6-4)*.
3. Draw two lines at 30° angles from the base line at the point where the vertical line meets the base line *(Figure 6-5)*.
4. Mark off the length, width, and height *(Figure 6-6)*.
5. As shown in Figure 6-7, draw vertical lines from the points where you marked off the length and width.

Un dibujo isométrico puede hacerse con la regla T, con una escuadra de 30°-60° y un escalímetro. Los siguientes pasos muestran una forma como dibujar una vista isométrica de un ladrillo rectangular simple:

1. Dibuje una línea base ligera *(Figura 6-3)*. Esta línea se borrará cuando usted haya terminado la vista.
2. Dibuje una línea vertical que sea perpendicular a la línea base *(Figura 6-4)*.
3. Dibuje dos líneas en ángulos de 30° de la línea base en un punto en donde la línea vertical se encuentra con la línea base *(Figura 6-5)*.
4. Marque el largo, ancho y alto *(Figura 6-6)*.
5. Como se muestra en la Figura 6-7, dibuje líneas verticales desde los puntos en donde usted marcó el largo y el ancho.

6 . As shown in Figure 6-8, use your 30°-60° triangle to draw lines from the height mark **parallel** to the length and width lines you drew in Figure 6-5.

7. Draw two more lines at 30° the base line, from the points where the lines you drew in step 6 cross the lines you drew in step 5 *(Figure 6-9)*. Erase the construction lines, and you have made an isometric drawing.

6. Como se muestra en la Figura 6-8, use su escuadra de 30°-60° para dibujar líneas desde la marca de la altura **paralela** a las líneas del largo y ancho que usted dibujó en la Figura 6-5.

7. Dibuje dos líneas más de 30° de la línea base desde los puntos en donde las líneas que usted dibujó en el paso 6 se cruzan con las líneas que usted dibujó en el paso 5 *(Figura 6-9)*. Borre las líneas de referencia y usted ha hecho un dibujo isométrico.

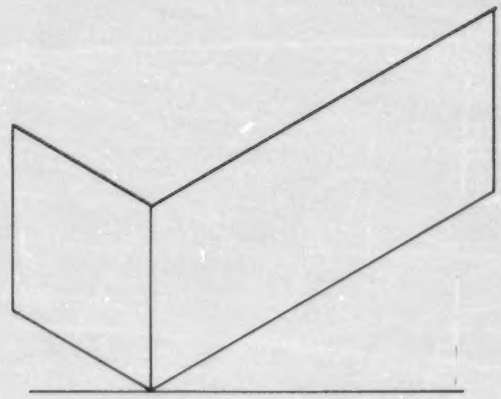


Figure 6-8

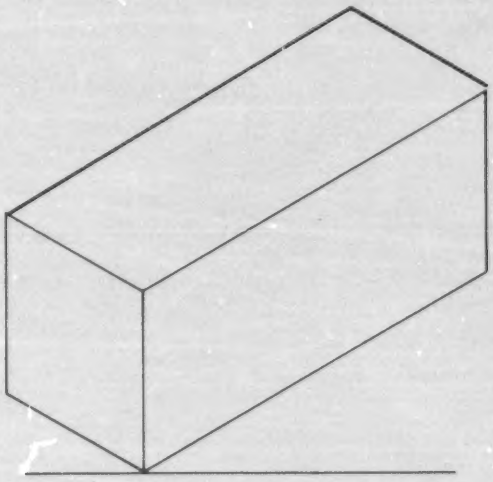


Figure 6-9

Oblique Drawings

There are two kinds of **oblique drawings.** The **cavalier drawing** *(Figure 6-10)* is drawn with the full measure of the length surfaces on the angle (slanted line).

Dibujos Oblicuos o Inclinados

Hay dos clases de **dibujos oblicuos**. El **dibujo de perspectiva caballera** *(Figura 6-10)* se dibuja con la medida completa de las superficies de largo o longitud en el ángulo (línea sesgada o inclinada).

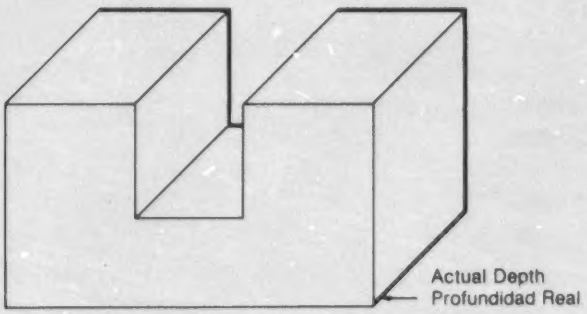


Figure 6-10 Cavalier drawing
Dibujo de perspectiva caballera

The cabinet drawing *(Figure 6-11)* is drawn with half the measure of the length surfaces on the angle. If the surface is one inch long, it will be one-half inch long on the slanted line. Cabinet drawings look more natural than cavalier drawings.

To make oblique drawings, begin with the full front view of an object, and add the side and top surfaces of the object as shown in Figure 6-12. Any angle can be used, but the angles most often used are 30°, 45° and 60° because these are the angles on the triangles.

El **dibujo de proyección** *(Figura 6-11)* se dibuja con la mitad de las medidas de la superficie de profundidad en el ángulo. Si la superficie es de una pulgada de longitud, será de media pulgada de longitud en la línea inclinada. Los dibujos de proyección se ven más naturales que los dibujos de perspectiva caballera.

Para hacer dibujos oblicuos, empiece con la vista de frente completa de un objeto y añada las superficies de lado y superior del objeto como se muestra en la Figura 6-12. Cualquier ángulo se puede usar, pero los ángulos más frecuentemente usados son de 30,° 45° y 60° porque éstos son los ángulos en las escuadras.

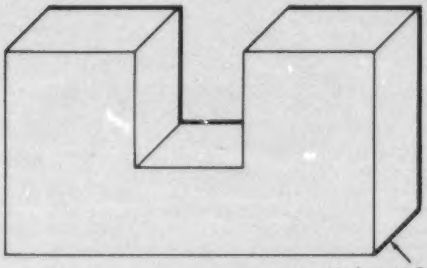


Figure 6-11 Cabinet drawing
Dibujo de proyección

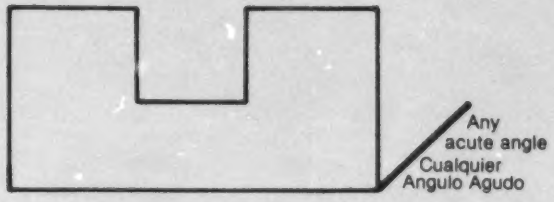


Figure 6-12 Angle choice
Alternativa u opción de ángulo

Perspective Drawings

Perspective is a mechanical way to show an object as it would actually appear when seen from a distance. Have you ever noticed that the trees and light poles beside a freeway appear to come together at a single point in the distance? Nearby light poles look larger than those far away, and the roadway itself seems to come to a point *(Figure 6-13)*. **Perspective drawings** try to show an object as your eyes would seet it, and what you see on the freeway compares with a perspective drawing *(Figure 6-14)*.

Dibujos de Perspectiva

Las perspectiva es una manera mecánica de mostrar un objeto como en realidad aparecería cuando fuese visto desde una distancia. ¿Ha usted notado alguna vez que los árboles y postes de luz atrás de las vías rápidas parecen juntarse en un solo punto en la distancia? Los postes de la luz cercanos se ven más grandes que los más lejanos, y el camino o carretera misma parece llegar a un punto *(Fugura 6-13)*. Los **dibujos de perspectiva** tratan de mostrar un objeto como sus ojos lo verían y lo que usted ve en el "freeway" o vía rápida se compara con dibujo de perspectiva *(Figura 6-14)*.

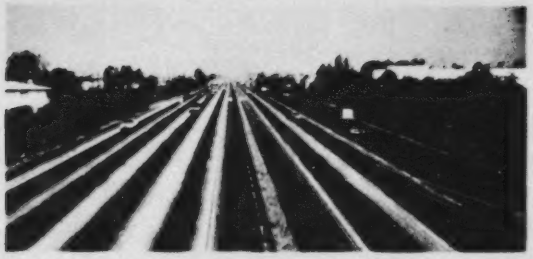


Figure 6-13 Santa Monica Freeway
La Vía Rápida de Santa Mónica

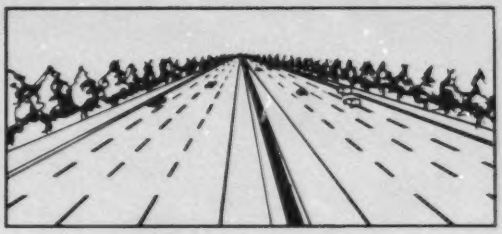


Figure 6-14 Perspective drawing
Dibujo de perspectiva

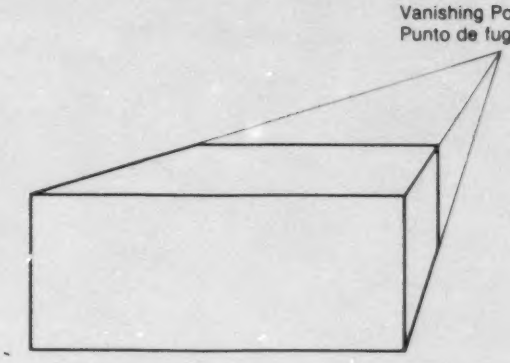


Figure 6-15 One-point perspective
Perspectiva de un solo punto

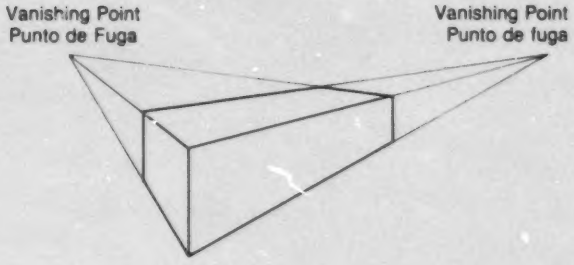


Figure 6-16 Two-point perspective
Perspectiva de dos puntos

Perspective drawings are used by most architects, artists, and technical illustrators. The edges of the object are drawn toward points called **vanishing points** *(Figure 6-15 and 6-16)*. There are many kinds of perspective drawings, but the most common types are **one-point** and **two-point.**

One-Point Perspective

The front view of a one-point perspective drawing is in the true shape of the object being drawn. The vanishing point may have to be changed several times before the desired shape is found *(Figure 6-15)*.

Two-Point Perspective

The front-view lines are drawn toward one vanishing point, and the side-view lines are drawn toward a second vanishing point *(Figure 6-16)*.

Los dibujos de perspectiva son usados por la mayoría de los arquitectos, artistas e ilustradores técnicos. Las orillas del objeto se dibujan hacia puntos llamados puntos de fuga. *(Figuras 6-15 y 6-16)*. Hay muchas clases de dibujos de perspectiva, pero los tipos más comunes son de **un solo punto** y **dos puntos**.

Perspectiva de un Solo Punto

La vista de frente de un dibujo de perspectiva de un punto está en la forma verdadera del objeto que está siendo dibujado. El punto de fuga puede tener que ser cambiado varias veces antes de que se encuentre la forma deseada *(Figura 6-15)*.

Perspectiva de Dos Puntos

Las líneas de frente se dibujan hacia un punto de fuga y las líneas de la vista lateral se dibujan hacia un segundo punto de fuga *(Figura 6-16)*.

UNIT 6
UNIDAD 6

REVIEW

Words Used In Pictorial Drawing

Acute angle . . . . . Angulo agudo
Cabinet drawing . . . . . Dibujo de proyección
Cavalier drawing . . . . . Dibujo de perspectiva caballera
Isometric drawing . . . . . Dibujo isométrico

REVISION

Palabras Usadas En Dibujo Pictórico

Oblique drawing . . . Dibujo oblicuo o inclinado
Parallel. . . . . Paralelo
Perspective drawing . . . Dibujo de perspectiva
Vanishing point . . . . . Punto de fuga

Discussion Topics

1. Why do we make pictorial drawings?
2. How is an isometric drawing different from an oblique drawing?
3. Give some good examples of the various types of perspective drawings.
4. What is an acute angle?

Topicos de Conversación

1. ¿Por qué hacemos dibujos pictóricos?
2. ¿Cómo se diferencia un dibujo isométrico de un dibujo oblicuo o inclinado?
3. Dé algunos buenos ejemplos de varios tipos de dibujos de perspectiva.
4. ¿Qué es un ángulo agudo?

Test Your Knowledge

1. What are pictorial drawings? Why are they used?
2. What are isometric drawings? Why are they used?
3. What are oblique drawings? Why are they used?
4. What are perspective drawings? Why are they used?
5. What are the differences between one- and two-point perspective drawings?

Pruebe Su Conocimiento

1. ¿Qué son dibujos pictóricos? ¿Por qué se usan?
2. ¿Qué son dibujos isométricos? ¿Por qué se usan?
3. ¿Qué son dibujos oblicuos o inclinados? ¿Por qué se usan?
4. ¿Qué son dibujos de perspectiva? ¿Por qué se usan?
5. ¿Cuáles son las diferencias entre dibujos de perspectiva de un solo punto y de dos puntos?

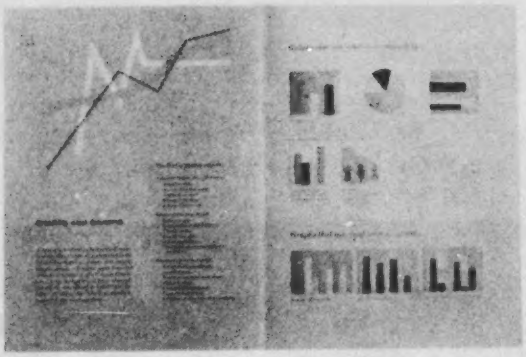
UNIT 7
CHARTS AND GRAPHS

UNIDAD 7
CUADROS Y GRÁFICAS

UNIT 7
UNIDAD 7

CHARTS AND GRAPHS

CUADROS Y GRÁFICAS



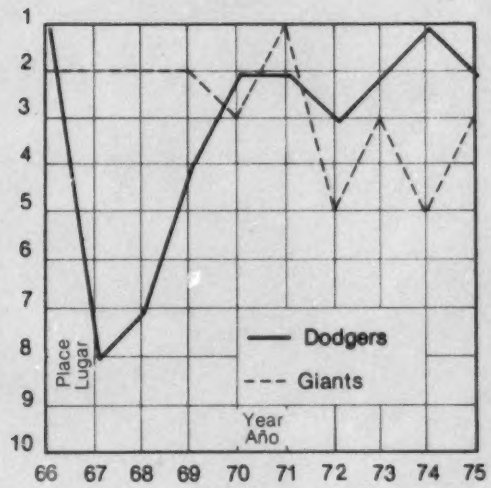


Figure 7-1 Line graph comparing Dodger and Giant baseball teams

Gráfica de líneas comparando los equipos de beisbol de los Dodgers y Gigantes

Graphs and **charts** are a **visual** way to present information. They catch the eye quickly and show the information in an interesting and accurate **pictorial** manner. Most often, they show the **relationships** among different kinds of information.

GRAPHS

Line Graph

A **line graph** is often used to show trends. For example, you could show how the Dodgers' and Giants' records compare in the ten years from 1966 to 1975 *(Figure 7-1)*. Local high school football teams may be compared in the same way.

Las **gráficas** y **cuadros** son una forma visual de presentar información. Capturan la miranda rápido y muestran la información de una manera **pictórica** interesante y precisa. Más frecuentemente, muestran las **relaciones** entre diferentes clases de información.

GRAFICAS

Gráfica de Líneas

Una **gráfica de líneas** se usa comunmente para mostrar las tendencias. Por ejemplo, usted puede mostrar como se comparan los récords de los Dodgers y de los Gigantes en diez años desde 1966 hasta 1975 *(Figura 7-1)*. Los equipos locales de fútbol de preparatoria pueden ser comparados de la misma manera.

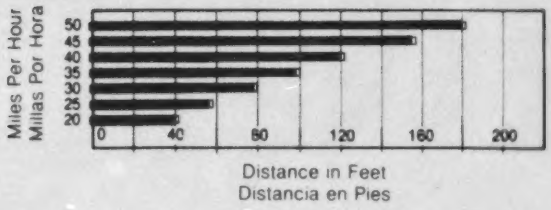


Figure 7-2 Bar graph
Gráfica de barras

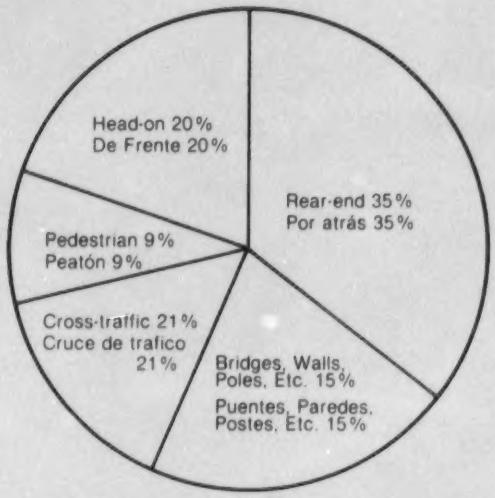


Figure 7-3 Circle graph
Gráfica de círculo

Bar Graph

Bar graphs are frequently used to compare amounts of certain things. Figure 7-2 is a bar graph which compares speeds and stopping distances of an auto.

Circle Graph (Pie Chart)

A **circle graph** is often used to show how a whole amount is split into small pieces. Think of an apple pie and of how you compare the piece that was given to you with the one that your brother or sister received. In Figure 7-3, the percentages of various types of accidents involving autos are compared to the total.

Gráfica de Barras

Las **gráfica de barras** se usan frecuentemente para comparar cantidades de ciertas cosas. La Figura 7-2 es una gráfica de barras que compara las velocidades y distancias de parar o frenar de un auto.

Gráfica de Círculo (Cuadro de "Pie")

Un **gráfica de círculo** se usa frecuentemente para mostrar como una cantidad entera se divide en pequeños pedazos. Piense en un "pie" o torta de manzana y de como usted compara el pedazo que le fue dado a usted con el que su hermano o hermana recibió. En la Figura 7-3 los porcentajes de varios tipos de accidentes que involucraron autos son comparados al total.

CHARTS

Organizational Chart

An organizational chart shows how people are related to each other in a place of business, a school, or other organization. Figure 7-4 shows how the student government in a school could be shown on an organization chart.

Flow Chart

In a manufacturing plant, drawings of projects are sent through many departments before the product is ready to be placed in stores for the public to buy. Figure 7-5 shows how a **flow chart** makes it easy to understand the steps a product must go through before it becomes a finished item.

CUADROS

Cuadro de Organización u Organigrama

Un **cuadro de organización u organigrama** muestra como los gentes están relacionadas unas con otras en un lugar de negocios, una escuela u otra organización. La Figura 7-4 muestra como la asociación o gobierno estudiantil en una escuela puede presentarse en un cuadro de organización.

Cuadro de Flujo o Flow Chart

En una planta manufacturera, los dibujos de los proyectos son enviados a través de muchos departamentos antes de que el producto esté listo para colocarse en las tiendas para que el público lo compre. La Figura 7-5 muestra como un **cuadro de flujo** facilita el entender los pasos que un producto debe pasar antes de que se convierta en un artículo terminado.

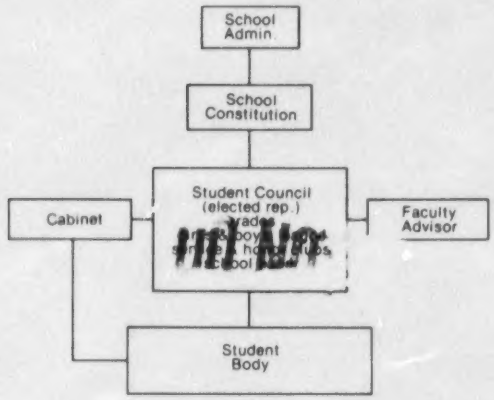


Figure 7-4 Student government chart
Cuadro del gobierno estudiantil

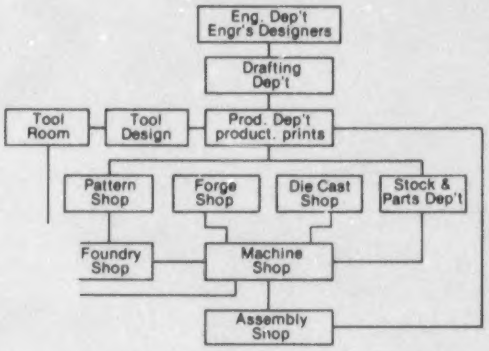


Figure 7-5 Flow chart for a manufacturing plant
Cuadro de flujo para una planta manufacturera

UNIT 7
UNIDAD 7

REVIEW

Words Used For Charts and Graphs

Bar graph . . . . . Gráfica de barras
Chart . . . . . Cuadro
Circle graph. . . . . Gráfica de círculo
Flow chart . . . . . Cuadro de flujo
Graph . . . . . Gráfica
Line graph. . . . . Gráfica de líneas

REVISION

Palabras Usadas En Cuadros y Gráficas

Organizational chart . . . . . Cuadro de organización u organigrama
Pictorial . . . . . Pictórico
Relationship . . . . . Relación
Visual . . . . . Visual

Discussion Topics

1. Where are charts and graphs used?
2. Give examples of things that can be graphed or charted.
3. Bring in examples of various types of charts and graphs.

Topicos de Conversación

1. ¿En dónde se usan los cuadros y gráficas?
2. Dé ejemplos de cosas que pueden ponerse en gráficas o cuadros.
3. Traiga ejemplos de los various tipos de cuadros y gráficas.

Test Your Knowledge

1. What are charts?
2. What are charts used for?
3. How does a line graph differ from a bar graph?
4. What is a flow chart?
5. How does an organizational chart differ from a flow chart?

Pruebe Su Conocimiento

1. ¿Qué son cuadros?
2. ¿Para qué se usan los cuadros?
3. ¿Cómo se diferencia una gráfica de líneas de una gráfica de barras?
4. ¿Qué es un cuadro de flujo?
5. ¿Cómo se diferencia un cuadro de organización u organizgrama de un cuadro de flujo?

UNIT 8
CAREERS IN DRAFTING

UNIDAD 8
CARRERAS EN DIBUJO MECANICO

UNIT 8
UNIDAD 8

CAREERS IN DRAFTING

Anything that people manufacture requires a drawing. Hundreds of thousands of men and women work in many areas related to drafting. Some of the areas are listed below.

Architectural Drafter

A young person with ambition and some artistic talent can do very well in this area. Architectural drafters usually work for an architect making layout and detail drawings; they also work on commercial, heating, and residential plans.

Electrical Drafter

Working with electronics is a very broad field at this time. The need for drafters in this area is always great.

Industrial Designers

Automobile designers fall in this group. Tool and die designers are also rated here. These are highly skilled jobs that pay well.

Mechanical Drafter

This field has the largest number of people working in drafting. The related areas are hydraulic, industrial, structural, and mechanical engineering, and space technology.

Technical Illustrator

Technical illustrators are specialists. Opportunities are limited and restricted to top talent.

CARRERAS EN DIBUJO MECÁNICO

Cualquier cosa que la gente produce requiere de un dibujo. Cientos de miles de hombres y mujeres trabajan en muchas areas relacionadas con el dibujo mecánico. Algunas de las areas se enlistan a continuación.

Dibujante de Arquitectos

Una persona joven con ambición y algún talento artístico puede hacerlo muy bien en esta area. Los dibujantes de arquitectos generalmente trabajan para un arquitecto haciendo dibujos de delineación y detalle; también trabajan en planos comerciales, de calefacción y residenciales.

Dibujante Eléctrico

Trabajar con electrónica es un campo muy amplio en estos tiempos. La necesidad de dibujantes en esta area es siempre grande.

Diseñadores Industriales

Los diseñadores de la industria automotriz están en este grupo. Los diseñadores de herramientas, instrumentos y dados también están considerados aquí. Estos son trabajos altamente calificados que pagan bien.

Dibujante Mecánico

Este campo tiene el más alto número de personas trabajando en dibujo mecánico. Las areas relacionadas son las hidraúlicas, industriales, estructurales, ingeniería mecánica y tecnología espacial.

Ilustrador Técnico

Los ilustradores técnicos son especialistas. Las oportunidades son limitadas y tienen restricciones para el talento superior.

GLOSSARY

GLOSARIO

GLOSSARY

Acute angle—an angle of less than 90 degrees

Alphabet of lines—a standard collection of lines used by architects and drafters in making drawings

Angle—the space between two straight lines that come together at a point

Arc—a curved line; a part of a circle

Architect's scale—a rule used by architects and drafters to measure feet and inches

Bar graph—a comparison of amounts using bar-like lines

Bisect—to divide into two equal parts

Broken section—a drawing showing a small portion of the inside detail of a complicated part

Cabinet drawing—an oblique drawing with the angled and top edges shortened to half size

Cavalier drawing—an oblique drawing with the angled and top surfaces full-sized

Centimeter—the second sub-unit of a meter (1/100 of a meter)

Chart—a presentation of information in list, diagram, or pictorial form

Circle graph—a pie-shaped outline broken into sections that show how a whole of some activity is divided; also called a pie chart

Compass—a measuring and marking tool consisting of two movable legs joined at the top; one leg has a sharp point and the other holds a marking instrument; used for drawing circles and arcs

Construction line—a very light line used to lay out a drawing

Cutting plane line—a heavy line made of two short dashes and a long dash repeated; used to show where a sectioned view is cut

GLOSSARIO

Angulo agudo—un ángulo de menos de 90 grados

Alfabeto de líneas—una colección estándar de líneas usadas por arquitectos y dibujantes al hacer esquemas o dibujos

Angulo—el espacio entre dos líneas rectas que se encuentran juntas en un punto

Arco—una línea curva; una parte de un círculo

Escalímetro—una regla usada por arquitectos y dibujantes para medir pies y pulgadas

Gráfica de barras—una comparación de cantidades usando líneas como barras

Bisecar—dividir en dos partes iguales

Corte quebrado o auxiliar—un dibujo que muestra una pequeña porción del detalle interior de una parte complicada

Dibujo de proyección—un dibujo oblicuo con las orillas angulares y superiores acortadas a medio tamaño

Dibujo de perspectiva caballera—un dibujo oblicuo con las superficies angulares y superiores de tamaño completo.

Centímetro—la segunda sub unidad de un metro (1/100 de un metro)

Cuadro—una presentación de información en cualquier lista, diagrama o forma pictórica

Gráfica de círculo—una delineación o esbozo en forma de torta o "pie" quebrado en secciones que muestra como se divide un entero de alguna actividad; también conocida como gráfica de "pie"

Compás—un instrumento de medir y marcar consistente en dos patas movibles unidas por arriba; una pata tiene una punta filosa y la otra sostiene un instrumento de marcar; usado para dibujar círculos y arcos

Línea de referencia o auxiliar—una línea muy clara usada para delinear un dibujo

Línea de plano de corte—una línea pesada hecha de dos guiones cortos y un guión largo repetidos; usada para mostrar donde se corta una vista seccionada o de corte longitudinal

Diameter—the distance across the center of a circle

Equilateral—all sides of equal length

Extension line—a line that extends beyond the outline of the object drawn to show the points from which the size or dimension is taken

Flow chart—a visual presentation of the steps in a project

Full section—a view of an object in which the outside has been completely cut away

Geometric—relating to shapes made of points, lines, and arcs

Guide lines—very light lines used to keep lettering even

Half section—a view of an object in which one quarter of the object has been cut away to show the inside and outside in one view

Hexagon—a figure with six equal sides

Hidden line—a line used to show the parts of an object that are hidden from view in the position in which the object is being drawn

Horizontal line—a line running parallel to the horizon; a line running across the paper

Intersect—to divide by crossing

Isometric drawing—a drawing in which all three visible sides of the object are tilted down on the drawing surface, and shown in one picture

Line graph—a falling and rising of lines on a marked-off sheet to show trends in a certain activity

Meter—the basic unit of measure in the metric system

Millimeter—a small sub-unit of the meter (1/1000 of a meter)

Multiview drawing—a drawing showing more than one view of an object

Oblique drawing—a front-facing, three-sided drawing

Diámetro—la distancia a través del centro de un círculo

Equilateral—todos los lados del mismo largo

Línea de extensión—una línea que se extiende más allá del esbozo del objeto diseñado para mostrar los puntos desde los cuales se toma el tamaño o dimensión

Cuadro de flujo—una representación visual de los pasos en un proyecto

Corte completo—una vista de un objeto en la cual el exterior ha sido cortado por completo

Geométrico—relacionado con formas hechas de puntos, líneas y arcos

Líneas guías—líneas muy suaves usadas para mantener la rotulación pareja

Corte medio—una vista de un objeto en el cual una cuarta parte del objeto ha sido cortado para mostrar el interior y el exterior en una sola vista.

Hexágono—una figura con seis lados iguales

Línea oculta—una línea usada para mostrar las partes de un objeto que están escondidas de la vista en la posición en que está siendo dibujado el objeto

Línea horizontal—una línea que corre paralela al horizonte; una línea que va cruzando el papel

Intersectar—dividir al cruzar

Dibujo isométrico—un dibujo en el cual todos los tres lados visibles de un objeto están inclinados hacia abajo en la superficie del dibujo

Gráfica de líneas—una subida y bajada de líneas en una hoja marcada o dividida para mostrar así las tendencias en alguna cierta actividad

Metro—la unidad básica de medida en el sistema métrico

Milímetro—una pequeña sub unidad del metro (1/1000 de un metro)

Dibujo de multivista—un dibujo que muestra más de una vista de un objeto

Dibujo oblicuo o proyección ortogonal—un dibujo viendo hacia el frente con tres lados

Octagon—a figure with eight equal sides

Octágono—una figura o cuerpo con ocho lados iguales

One-view drawing—a single drawing that shows what the eye sees when it is looking at right angles to the surface of an object

Dibujo de una sola vista—un solo dibujo que muestra lo que el ojo ve cuando esta mirando en ángulo recto a la superficie de un objeto

Organizational chart—a visual summary of how the employees, managers, and owners in a business, school, or other organization are arranged into a work force

Cuadro de organización u organigrama—un sumario o condensación visual de como están organizados los empleados, gerentes y propietarios en un negocio, escuela u otra organización en una fuerza de trabajo

Parallel—lines having the same direction; two or more lines which, if extended, would never meet

Paralelas—líneas que tienen la misma dirección; dos o más líneas que, si se extendiesen, nunca se juntarían

Perpendicular—at right angles (90°)

Perpendicular—en ángulo recto (90°)

Perspective drawing—a drawing showing an object as it would actually look when viewed from a distance

Dibujo en perspectiva—un dibujo que muestra un objeto como se vería en realidad cuando fuera visto desde una distancia

Pictorial drawing—a drawing made to look like the actual object

Dibujo pictórico—un dibujo hecho para verse como el objeto real o verdadero

Pie chart— see Circle graph

Cuadro de "Pie"—véase Gráfica de círculo (Circle graph)

Radius—the length of a line running from the center of a circle to the edge

Radio—el largo de una línea que corre desde el centro de una círculo hasta la orilla

Removed section—a drawing with a small portion of an object taken out and shown in detail

Corte en detalle—un dibujo con una porción pequeña de un objeto sacada y mostrada en detalle

Revolved section—a drawing with an inside portion of an object turned 90° to show its shape more clearly

Corte revolvente—un dibujo con una porción interior de un objeto volteada 90° para mostrar su forma más claramente

Sectioning—drawing an object to show what it would look like if part of it had been cut or broken away

Hacer cortes—dibujar un objeto para mostrar como se vería si parte del mismo hubiera sido cortada o separada

Section line—a thin, evenly-spaced line usually drawn at a 45° angle; used to show the solid surfaces along the cutting line of a sectioned drawing

Línea de corte—una línea delgada, parejamente espaciada, usualmente dibujada en un ángulo de 45° usada para mostrar las superficies sólidas a lo largo de la línea de corte de un dibujo seccionado o de corte longitudinal

Sketching—making a rough drawing of a project

Croquis o Trazos—hacer un dibujo burdo de un proyecto

Square—a four-sided figure in which all four sides are equal

Cuadrado—una figura de cuatro lados en la cual los cuatro lados son iguales

Tangent—a line drawn so that it touches a circle or an arc at only one point

Tangente—una línea dibujada para que toque un círculo o un arco en un solo punto

T-square—a T-shaped drafting tool for drawing straight lines

Regla T—un instrumento de dibujo en forma de T para dibujar líneas rectas

Tecnnican—an expert in the technical aspect of a subject

Vanishing points—the points in a perspective drawing toward which the edges of an object are extended

Vertical line—a line running up and down the paper

View—what the eye is seeing as it looks toward a certain direction

Visible line—a line used to show the parts of an object that can be seen in the position in which the object is being drawn

Working drawing—a drawing showing all the information needed to make a project

Técnico—un experto en los aspectos técnicos de un asunto

Puntos de fuga—los puntos en una dibujo en perspectiva hacia los cuales las orillas de un objeto se extienden

Línea vertical—una línea que corre arriba y abajo del papel

Vista—lo que ve el ojo conforme mira hacia una cierta dirección

Línea visible—una línea usada para mostrar las partes de un objeto que puede verse desde la posición que el objeto está siendo dibujado

Dibujo de trabajo o plano—un dibujo mostrando toda la información necesaria para hacer un proyecto

INDEX

INDICE

INDEX

Alphabet of lines, 14
Angle, dividing into two equal parts, 30
Angles, drawing, 10
Architectural draftsperson, career, 68
Architect's scale, 13
Arcs, drawing, 16, 28-33
Arrowheads, drawing, 16, 40

Bar graphs, 63
Broken section view, 50

Cabinet drawings, 57
Careers, drafting, 68
Center lines, 16
Charts, 64
Circle graphs, 63
Circles
  drawing, 16, 41
  sketching, 22-24
Compass, 28-34
Construction, geometric,
  see Geometric construction, 28-35
Diameter, 16, 23
Dimensioning, 15, 40, 41
Dimension lines, 40
Dividing angle into two equal parts, 30, 31
Dividing straight line into equal parts, 29, 35
Drafting, jobs in, 68
Drafting technician, 8
Drafting techniques,
    see also Drawing; Sketching
  aligning paper on drawing board, 9
  alphabet of lines, 14
  center lines, 16
  compass, using, 16, 28-34
  diameter, 16
  dimensioning, 15, 40, 41
  erasing, 12
  lettering, 15
  radius, 16
  sharpening compass lead, 17
  sharpening pencils, 11
Drafting tools, 8-13
Drawing, *see also* Drafting techniques; Sketching,
  arcs, 16, 28-33
  angles, 10, 11
  arrowheads, 16, 40
  cabinet, 57
  cavalier, 57
  circles, 16, 22, 41
  charts, 64
  graphs, 62, 63
  horizontal lines, 9
  isometric, 54-57
  multi-view, 41-44
  oblique, 56
  one-view, 38-40
  pictorial, 54-58
  perspective, 57, 58
  section view, 48-51
  vertical lines, 10
Drawing pencils, 11
Drawings
  multi-view, 41-44
  one-view, 38-40
  perspective, 57, 58
  pictorial, 54-58
  section, 48-51
  working, 38-44

Electrical draftsperson, career, 68
Equilateral triangle, constructing, 33
Extension lines, 40

Flow charts, 64

Graphs
  bar, 63
  circle, 63
  line, 62
Geometric construction, 28-35
  angle, dividing into two equal parts, 30, 31
  arc, 28
  equilateral triangle, 33
  hexagon, 32
  intersecting lines, 28
  octagon, 33
  perpendicular line, 31
  straight line, dividing into equal parts, 29, 35

Hidden view, 44

Industrial designer, career, 68
Isometric drawing, 54-57

Jobs in drafting, 68

Lettering, 15, 16

Lines
alphabet of, 14
center, 16
construction, 14
cutting plane, 48, 49
dimension, 15, 40
dividing into equal parts, 29, 35
extension, 40
hidden, 14, 44
horizontal, 9, 20
intersecting, 28
perpendicular, 31
section, 14, 49
vertical, 10, 20
visible, 14

Measurement systems, 13
Mechanical draftsperson, career, 68
Metric system of measurement, 13
Multi-view drawings, 41-44
front view, 41
left side view, 42
rear view, 42
right side view, 41
top view, 42

Oblique drawings, 56
One-view drawing, 39

Pencils, 11
Perspective drawings, 58
Pictorial drawings, 54-58
Pie charts, 64
Points, line, 20, 21

Radius, 16
Ruler, 13

Sandpaper pad, 11
Scale, 13
Section lines, 14, 49
Sectioning, 48-51
broken section, 50
cutting plane lines, 48, 49
full section, 49, 50
half section, 50
removed section, 51
revolved section, 51
section lines, 49
Sketching, 20-24

Tangent, 34
Technical illustrator, career, 68
Tools, drafting, *see* Drafting tools
T-Square, 8-10
Triangles, 9, 10

U.S. Customary System of Measurement, 13

Vanishing point, 58
Views
broken section, 50
full section, 49, 50
half section, 50
hidden, 44
multi-view, 41-44
one-view, 38-40
removed section, 51
revolved section, 51

Working drawings, 38-44

INDICE

Angulo, dividiendo en dos partes iguales, 30
Angulos, dibujo, 10
Arcos, dibujo, 16, 28-33

Carreras dibujo, 68
Círculos
  dibujo, 16, 41
  esbozo o trazo, 22, 24
Cojín de papel lija, 11
Compás, 28-34
Construcción geométrica
  ángulo,
    dividiendo en dos
    partes iguales, 30, 31
  arco, 28
  hexágono, 32
  líneas intersectadas, 28
  línea perpendicular 31
  línea recta,
  dividiendo en partes iguales, 29, 35
  octágono, 33
  triángulo equilateral, 33
Corte
  corte completo, 49, 50
  corte quebrado, 50
  corte revolvente, 51
  líneas de corte, 49
  líneas de plano de corte, 48, 49
  media sección o corte medio, 50
Cuadros, 64

Dando dimensiones, 15, 40, 41
Diámetro, 12, 23
Dibujante de arquitectura, carrera, 68
Dibujante eléctrico, carrera, 68
Dibujante mecánico, carrera, 68
Dibujo o dibujar, *veáse también* Técnicas de
    dibujo mecánico; Esbozo o Trazo
  ángulos, 10, 11
  arcos, 16, 28-33
  círculos, 16, 22, 41
  cuadros, 64
  de líneas verticales, 10
  de perspectiva, 57, 58
  de perspective caballera, 57
  de proyección isométrica, 57
  de una sola vista, 38-40
  de vista múltiple, 41-44
  de vista secional o corte, 48-51
  flechas, 16, 40
  gráficas, 62, 63
  isométrico, 54, 57
  líneas horizontales, 9
  oblícuo, 56
  pictórico, 54-58
Dibujo de perspectiva o Perspectiva,
  dibujo en, 58
Dibujo de proyección isométrica, 57
Dibujos
  de corte o seccional, 48-51
  de trabajo, 38-44
  perspectiva, 57, 58
  pictórico, 54-58
  una sola vista, 38-40
  vista multiple, 41-44
Dibujos de trabajo, 38-44
Dibujos de vista múltiple, 41-44
  vista de atrás, 42
  vista de frente, 41
  vista lateral derecha, 41
  vista lateral izquierda, 42
  vista superior, 42
Dibujos oblícuos, 56
Diseñador industrial, carrera, 68
Dividiendo el ángulo
    en dos partes iguales, 30, 31
Dividiendo una línea recta en
    dos partes iguales, 29, 35

Equipo de dibujo mecánico, 8-13
Escalímetro o escala, 13
Escuadras, 9, 10
Escuadra T, 8-10

Flechas, dibujo, 16, 40

Gráficas, *veáse también* Cuadros
  de barras, 63
  de círculo, 63
  de líneas, 62

Ilustrador técnico, carrera, 68

Lápices, 11
Lápices de dibujo, 11
Líneas
  de corte o sección, 14, 49
  de cota, 15, 40
  de eje, 16
  de extensión, 40

de plano de corte, 48, 49
de referencial o auxiliares, 14
dividiendo en partes iguales, 29, 35
horizontales, 9, 20
intersectadas, 28
ocultas, 14, 44
perpendiculares, 31
tipos de, 14
verticales, 10, 20
visibles, 14
Líneas de cota, 15, 40
Líneas de eje, 16
Líneas de extensión, 40

Pictórico, dibujo, 54-58
Punto de fuga, 58
Puntos, línea, 20, 21

Radio, 16
Regla, 13
Rotulación o rotulado, 15, 16

Sistema de Medida Acostumbrado de los Estados Unidos, 13
Sistema de medida métrico, 13
Sistemas de medida, 13

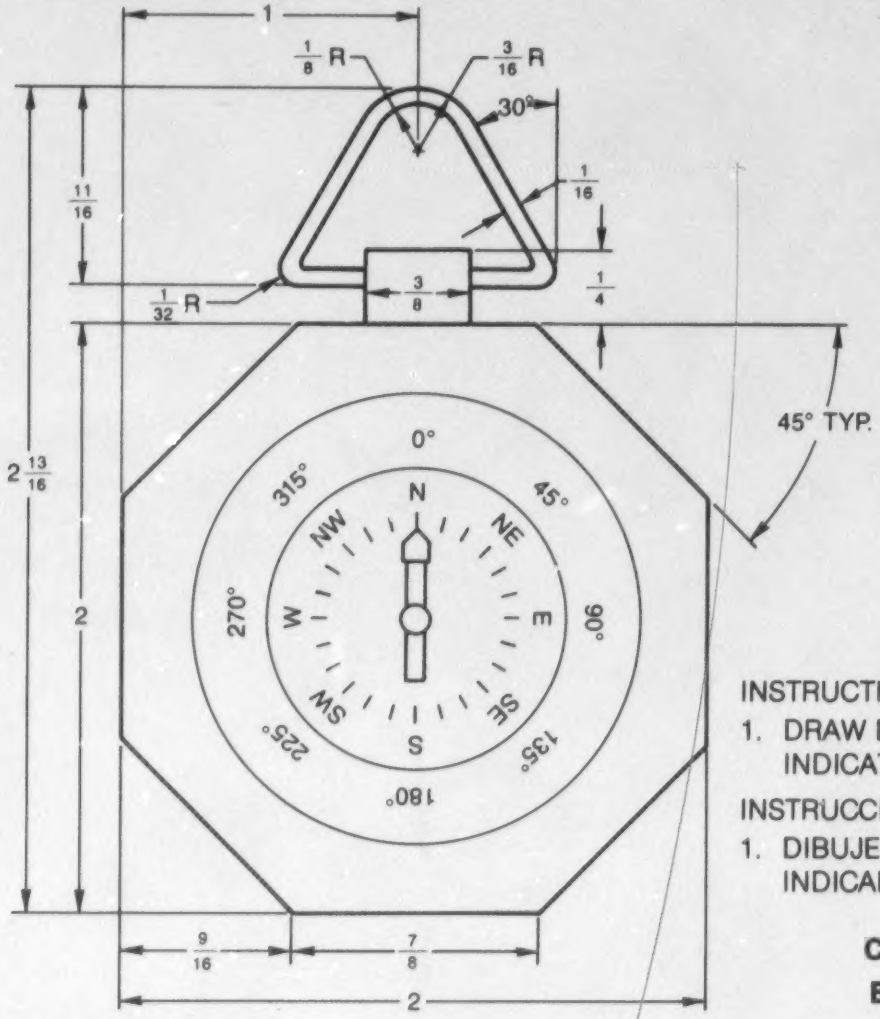
Tangente, 34
Técnicas de dibujo mecánico, *veáse también* Dibujo
afilando el plomo del compás, 17
afilando los lápices, 11
alineando el papel sobre el tablero de dibujo, 9
borrar, 12
compás, uso, 16, 28-34
dando dimensiones, 15, 40, 41
diámetro, 16
esbozo o trazo, 20-24
líneas de eje, 16
radio, 16
rotular o rotulación, 15
tipos de líneas, 14
Técnico dibujante, 8
Tipos de líneas, 14
Trabajos en dibujo mecánico, 68
Triángulo equilateral, construcción, 33

Vista seccional quebrada o de corte auxiliar, 50
Vistas
corte completo, 49, 50
corte medio, 50
corte quebrado, 50
corte removido, 57
corte revolvente, 51
oculta, 44
una sola vista, 38-40
vista múltiple, 41-44

79

APPENDIX

APÉNDICE



INSTRUCTIONS:

1. DRAW DOUBLE SIZE INDICATED

INSTRUCCIONES:

1. DIBUJE AL TAMAÑO DOBLE INDICADO

COMPASS

BRÚJULA

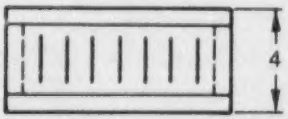
PERIOD NO:	DATE:	NAME:	TITLE:	SEAT NO:	DRAWING NO:

1. 9 KNIFE SLOTS ARE 1/8 WIDE & 1½ LONG SPACED 1 INCH APART
2. MATERIAL IS PINE 1/2 INCH THICK

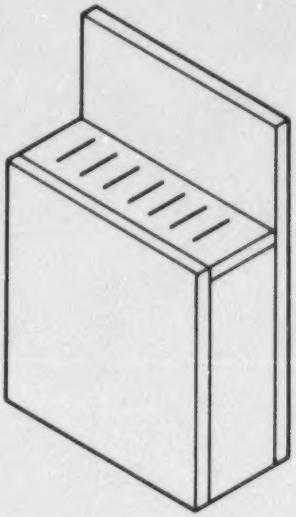
NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

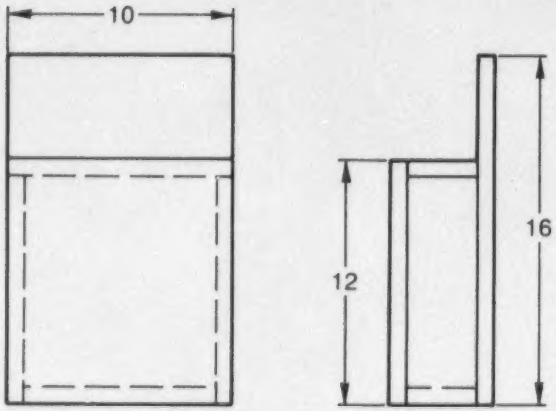
1. LAS 9 REJILLAS SON DE 1/8 DE ANCHO Y 1½ DE LARGO ESPACIADAS A 1 PULGADA DE DIFERENCIA
2. EL MATERIAL ES PINO DE 1/2 PULGADA DE GRUESO

NOTAS: A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE DE OTRA FORMA



"A"


"A"



"A" "A"

INSTRUCTIONS:
1. DRAW THE ISOMETRIC DRAWING
2. SCALE FOR THE DRAWING IS 1/4" = 1"
3. PLACE OVERALL DIMENSIONS ON THE DRAWING

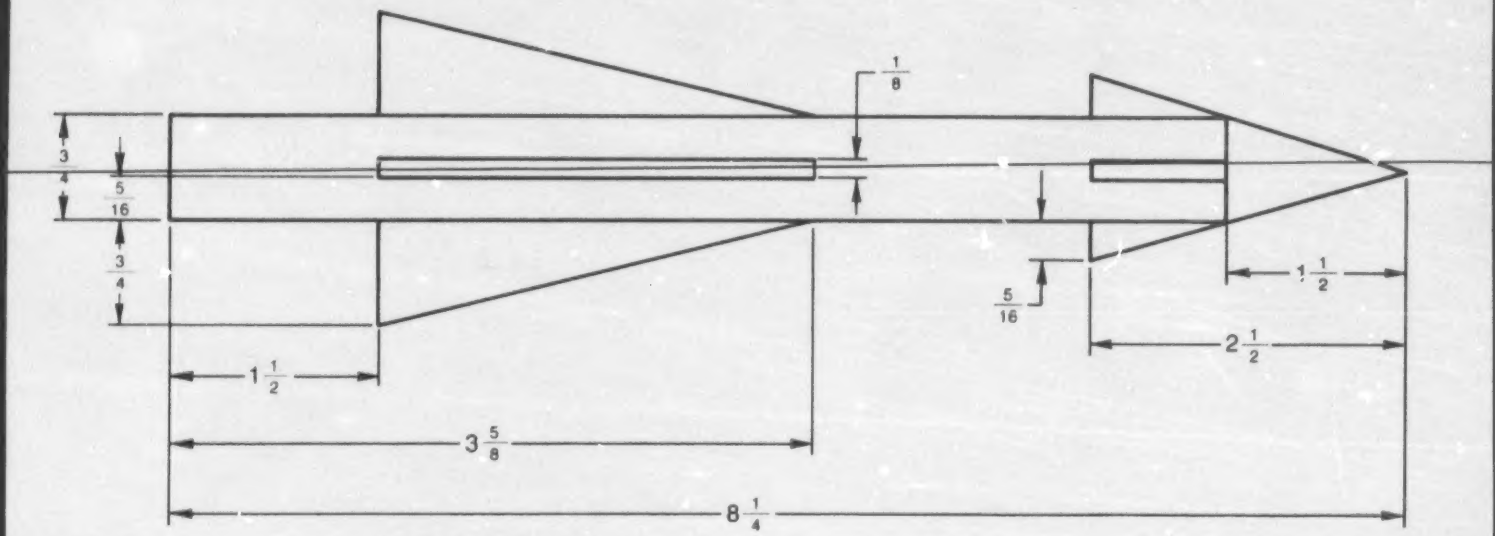
INSTRUCCIONES:
1. DIBUJE EL DIBUJO ISOMETRICO
2. LA ESCALA PARA EL DIBUJO ES DE 1/4" = 1"
3. COLOQUE LAS DIMENSIONES GENERALES EN EL DIBUJO

KNIFE HOLDER
SOPORTE PARA CUCHILLOS

	DATE:	NAME:	TITLE:	SEAT NO:	DRAWING NO:

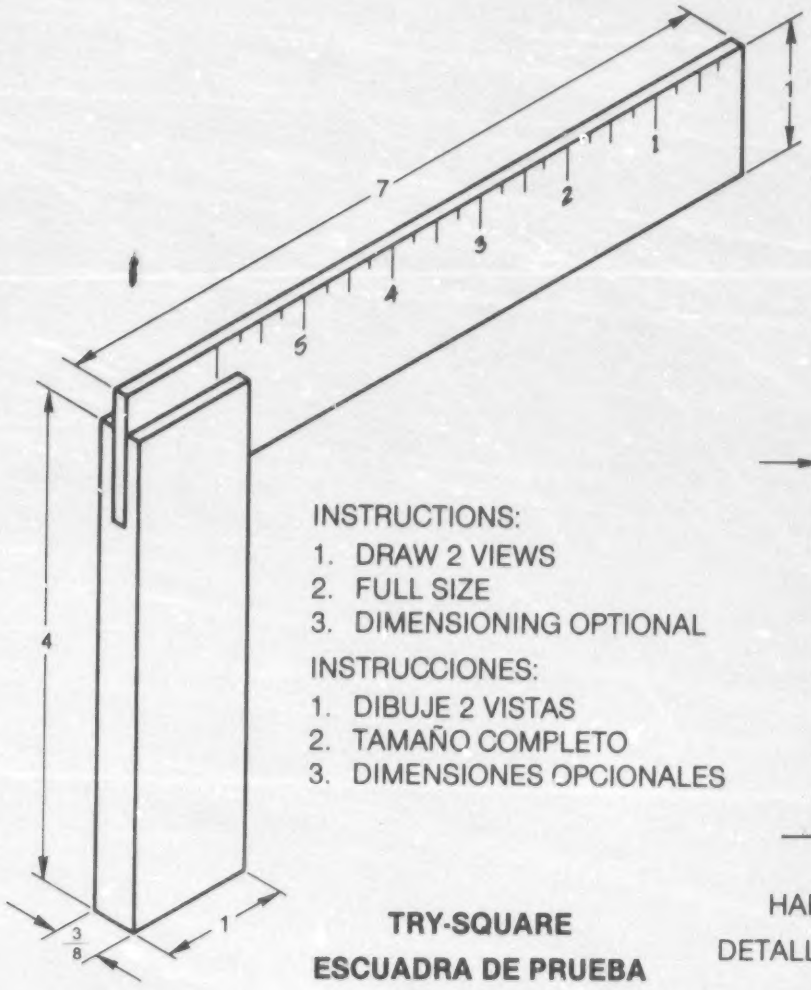
INSTRUCTIONS:
1. DRAW FULL SIZE
2. DIMENSION

INSTRUCCIONES:
1. DIBUJE A TAMAÑO COMPLETO
2. PONGA DIMENSIONES



ROCKET
COHETE

PERIOD NO:	DATE:	NAME:	TITLE:	SEAT NO:	DRAWING NO:



INSTRUCTIONS:

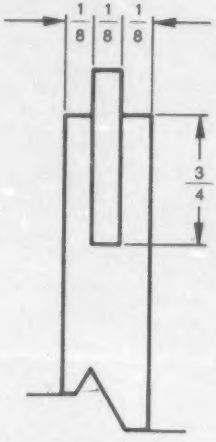
1. DRAW 2 VIEWS
2. FULL SIZE
3. DIMENSIONING OPTIONAL

INSTRUCCIONES:

1. DIBUJE 2 VISTAS
2. TAMAÑO COMPLETO
3. DIMENSIONES OPCIONALES

TRY-SQUARE

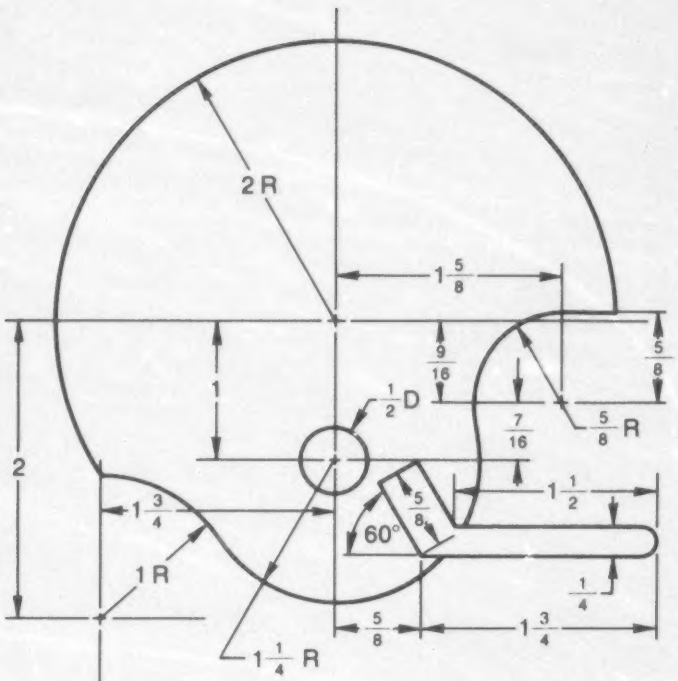
ESCUADRA DE PRUEBA



HANDLE DETAIL

DETALLE DE LA MANIJA

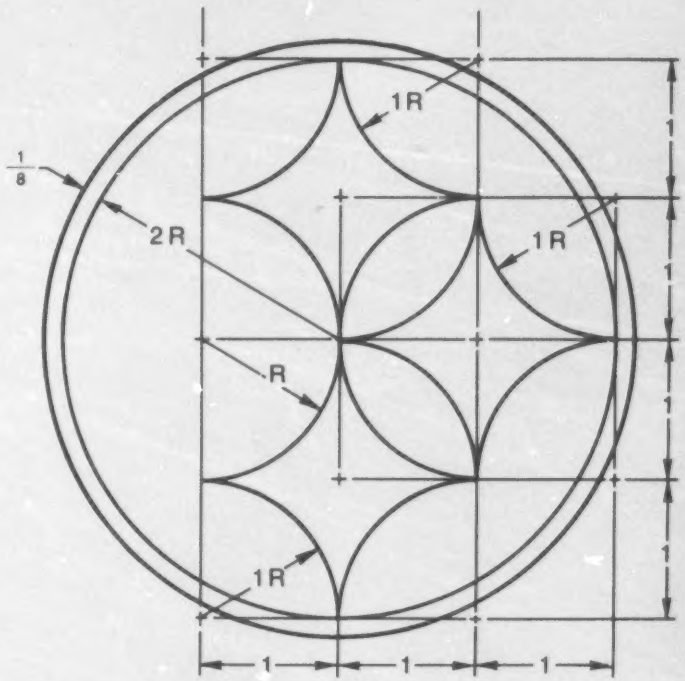
PERIOD NO:	DATE:	NAME:	TITLE:	SEAT NO:	DRAWING NO:



INSTRUCTIONS:
1. DRAW FULL SIZE

HELMET
CASCO

INSTRUCCIONES:
1. DIBUJE A TAMAÑO COMPLETO



HELMET EMBLEM DESIGN
DISEÑO DEL EMBLEMA DEL CASCO

INSTRUCTIONS:
1. DRAW FULL SIZE

1. DIBUJE A TAMAÑO COMPLETO

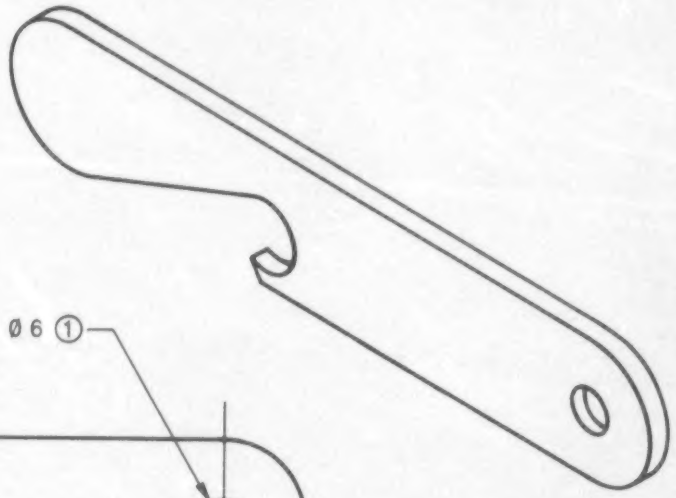
PERIOD NO:	DATE:	NAME:	TITLE:	SEAT NO:	DRAWING NO:

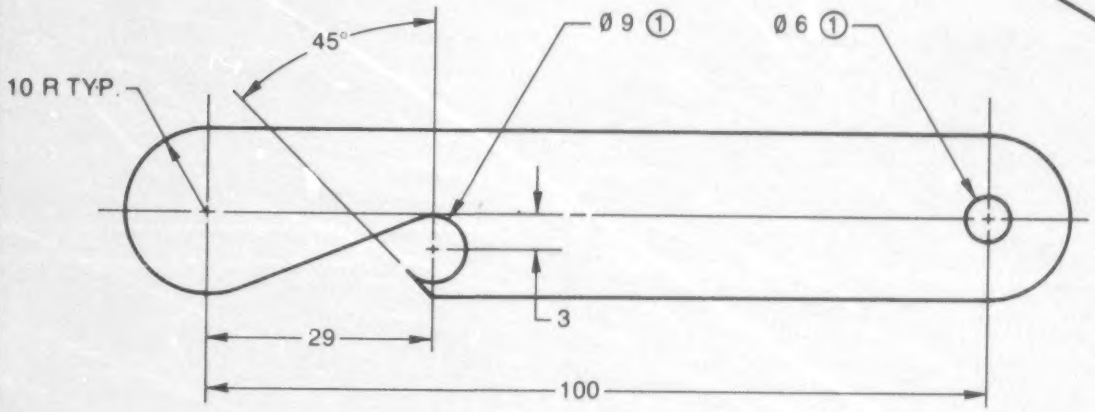
INSTRUCTIONS:

1. DRAW FULL SIZE METRIC SCALE
2. DIMENSiON

INSTRUCCIONES:

1. DIBUJE A TAMAÑO COMPLETO
   ESCALA METRICA
2. PONGA DIMENSIONES





74-029 BOTTLE OPENER

MATERIAL—3 MM C F STEEL 20 x 120

DESTA PADOR DE BOTELLAS

MATERIAL—ACERO C F DE 3 MM 20 X 120

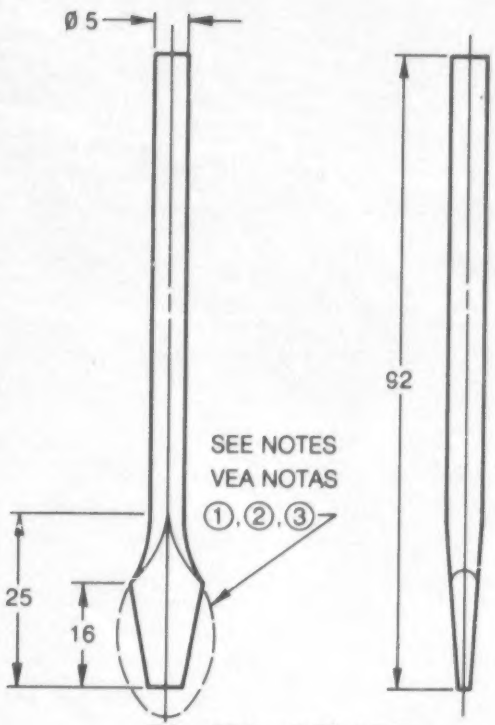
3. REMOVE ALL BURRS
2. BREAK ALL SHARP CORNERS & EDGES
1 PUNCH OUT ALL HOLES

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

3. QUITE TODAS LAS REBABAS
2. ROMPA TODAS LAS ESQUINAS U ORILLAS FILOSAS
1 PUNCE TODOS LOS AGUJEROS

NOTAS: A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE DE OTRA FORMA

PERIOD NO:	DATE:	NAME:	TITLE:	SEAT NO:	DRAWING NO:

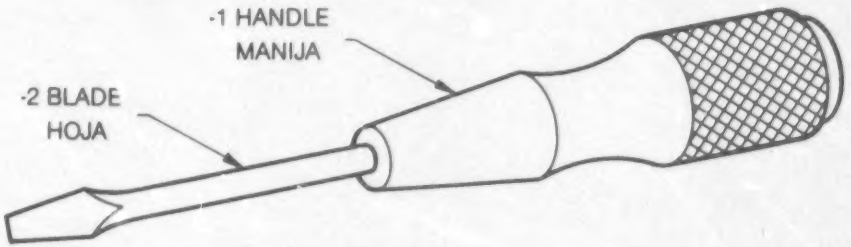


74—021—2 BLADE

MATERIAL A.I.S.I. OIL HARDENED STEEL
Ø5 x 92, 1 REQ'D

HOJA 74—021—2

MATERIALES A.I.S.I. ACERO
ENDURECIDO EN ACEITE



74—021 METAL SCREW DRIVER

3. OIL HARDEN AND DRAW LAST 25 MM OF BLADE END
2. GRAND BLADE TO SHAPE
1. FORGE TAPER ON END OF -2 BLADE

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

DESATORNILLADOR METALICO 74—021

3. ENDUREZCA CON ACEITE Y SAQUE LOS ULTIMOS 25 MM DEL EXTREMO DE LA HOJA
2. PULA LA HOJA A FORMA
1. FORJE EL PIRAMIDAL EN EL EXTREMO DE LA HOJA DE -2

NOTAS: A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE DE OTRA FORMA

INSTRUCTIONS:

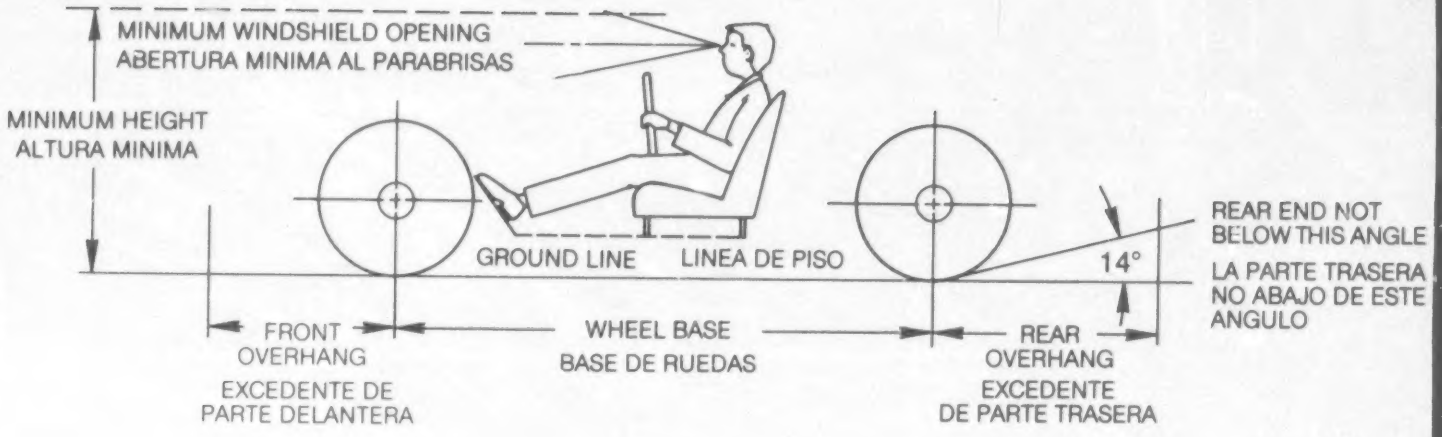
1. DRAW BLADE FULL SIZE METRIC SCALE
2. DIMENSION

INSTRUCCIONES:

1. DIBUJE LA HOJA A TAMAÑO COMPLETO EN ESCALA METRICA
2. PONGA DIMENSIONES

PERIOD NO:	DATE:	NAME:	TITLE:	SEAT NO:	DRAWING NO:

CAR DESIGN
DISEÑO DE CARRO O AUTO



INSTRUCTIONS:
1. REDESIGN CAR BODY SHAPE
2. SCALE OPTIONAL

INSTRUCCIONES:
1. REDISEÑAR LA FORMA DE LA CARROCERÍA
2. ESCALA OPCIONAL

PERIOD NO:	DATE:	NAME:	TITLE:	SEAT NO:	DRAWING NO: